

Historic, Archive Document

Do not assume content reflects current scientific knowledge, policies, or practices.

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA LA PLATA

Año IV.— Enero de 1899 — Número 3

PUBLICACIÓN MENSUAL

Suscripción anual adelantada: 2 \$ m n.

PUNTOS DE SUSCRIPCIÓN

EN LA PLATA: Secretaría de la Facultad, calle 60 y 118

SUMARIO

Tuberculina y Tuberculinización, por el profesor médico veterinario Desiderio G. J. Bagnier.

El gran Canal del Sur, por el ingeniero agrónomo S. Godoy.

Revista clínica, por el profesor médico veterinario Dr. Julio Lejeune.

Observaciones meteorológicas Meses de Noviembre y Diciembre de 1898.

Curso de Agrología, por el profesor ingeniero agrónomo Antonio Gil.

LA PLATA

TIPOGRAFÍA DE LA ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS

1899



REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

PUBLICACIÓN MENSUAL

Año IV.

La Plata, Enero de 1893.

Núm. 3.

TUBERCULINA Y TUBERCULINIZACIÓN

Por el profesor médico veterinario, Desiderio G. J. Bernier.

INTRODUCCIÓN.

Recopilar, condensar los principales hechos publicados sobre la tuberculina y sus aplicaciones, tal es el objeto que nos proponemos al escribir estos renglones.

Respondemos así á un deseo que, con frecuencia, nos han manifestado algunos colegas, varios médicos de nuestra relación, así como numerosas personas á quienes la cuestion interesa.

Es de observar que el empleo de la tuberculina va generalizándose cada dia mas entre nosotros.

En los puertos habilitados para la importación de ganados en pié, la tuberculinización es obligatoria para los reproductores bovinos. Los Consejos de higiene, las Municipalidades, imponen esta misma obligación para las vacas lecheras. El ganadero hace tuberculinizar sus animales vacunos finos, y no compra ni un toro de valor sin el correspondiente certificado veterinario que lo declare indemne de la tuberculosis.

Definición.—La linfa de Koch ó tuberculina, es un extracto glicerinado de los cultivos del bacilo de la tuberculosis.

Descubridor de la tuberculina.—El mismo Dr. Roberto Koch, profesor de la Universidad de Berlin, que en 1882 descubría el microbio de la tuberculosis, fué quien elaboró la primera tuberculina.

El 14 de Noviembre de 1890, el Dr. Koch publicaba en la *Deut-*

sche medicinische Wochenschrift, un trabajo en el cual indicaba los resultados de los memorables experimentos que había emprendido con su tuberculina.

Preparación de la tuberculina bruta de Koch.

—Después de una permanencia de seis semanas en la estufa á 37°, los cultivos del bacilo de la tuberculosis (1) están esterilizados en el autóclavo á 110° con el fin de matar todos los bacilos que contenían; se concentran después estos cultivos en baño María hasta la décima parte de su volumen primitivo, luego se filtra con papel Chardin.

El caldo que ha servido al cultivo contiene 5 p. 100 de glicerina; la tuberculina obtenida después de concentración y filtración contiene 50 p. 100.

Caracteres de la tuberculina.—Líquido almibarado, de color moreno oscuro, desprendiendo un olor de flores particular á los cultivos del bacilo tuberculoso en medios glicerinados. Es á este producto que se ha dado el nombre de *tuberculina bruta*.

Preparación de la tuberculina diluida.—La tuberculina diluida se prepara con agua fenicada al 5 ‰.

Para obtenerla, se mezcla un centímetro cb. de tuberculina bruta concentrada con 9 cts. cbs. de agua fenicada. Es bajo esta forma que se emplea para tuberculinizar.

En general, cuando se trata de pocos animales, conviene á los médicos veterinarios comprar la tuberculina diluida.

Conservación.—La tuberculina bruta se conserva casi indefinidamente al abrigo del calor y de la luz.

La tuberculina diluida, en tubos bien tapados; al abrigo de la luz, puede conservarse durante unos quince días.

Nuevas tuberculinas.—*a) Tuberculinas de Koch.* Desde el año 1890, época de sus primeras comunicaciones sobre la tuberculina, el profesor de Berlín ha continuado con tenacidad sus averiguaciones sobre el empleo de los cultivos de bacilos de la tuberculosis para el trata-

(1) El bacilo de Koch es aeróbio. Se cultiva de preferencia entre 37° y 40°.

El cultivo del bacilo de Koch es difícil de obtener.

Los medios de cultivos que mas le conviene son: el suero (de Koch); 2° los medios glicerinados de Roux y Nocard.

miento de esta afección. En 1897, publicaba la preparación de dos nuevas tuberculinas. Hé aquí como se obtienen estos productos: cultivos de bacilos tuberculosos bien desecados, muy triturados, sin agregar nada, en un mortero de ágata, con una mano de la misma sustancia, dan una masa que no contiene sino muy pocos bacilos intactos. Para eliminar estos últimos, se emulsiona el residuo triturándolo con agua destilada, y luego se somete esta mezcla á la centrifugación durante 30 á 45 minutos por medio de una poderosa máquina que dá 4.000 vueltas por minuto. Se obtienen así dos capas, la mas superior, blanquecina, opalina, transparente, exenta de bacilos tuberculosos, y una inferior que consiste en un precipitado lodoso que se adhiere á las paredes del vaso. Este precipitado secado á nuevo, triturado en el mortero, y por fin centrifugado como precedentemente, se separa todavia en dos: un líquido transparente arriba y un precipitado sólido en el fondo. Repitiendo varias veces la operación, se llega finalmente á no tener mas precipitado, la masa entera ha dado una série de capas líquidas transparentes. Solo el líquido obtenido por la primera centrifugación difiere de los otros, los cuales son todos los mismos del punto de vista de su acción. El primer líquido constituye la tuberculina superior, por abreviación TO (Obere); el conjunto de los otros productos dá la tuberculina residual ó TR.

La tuberculina superior se parece mucho á la tuberculina ordinaria (es soluble en la glicerina), asi como á la tuberculina alcalina (1), pero difiere de estas sin embargo porque no produce abscesos. Sus propiedades inmunizantes son muy débiles. Por el contrario, TR dá un precipitado cuando se le agrega glicerina, contiene sobre todo las partes constituyentes de los bacilos tuberculosos y está dotada de propiedades inmunizantes manifiestas.

Para que TR pueda producir los efectos que es susceptible de dar, es necesario, para obtenerla, emplear cultivos *fuertemente virulentos*, tan nuevos como se pueda; hay que desecarlos en el vacío y evitar las trans-

M. M. Nocard y Roux han demostrado que agregando al suero, ántes de gelatinarlo, un poco de peptona, de azúcar y de sal se obtenía un medio mas favorable. Pero es sobre todo agregando al suero ántes de gelatinarlo, 5 á 8 p. 100 de glicerina que han obtenido «un medio de cultivo incomparable»; el bacilo se desarrolla en él abundantemente y muy rápidamente.

La adición de glicerina á la gelosis y al caldo forma medios muy favorables.

(1) En sus experimentos, el profesor de Berlin empleó primeramente una *tuberculina alcalina*, obtenida por la acción de una solución de soda cáustica al 10 % sobre los bacilos de la tuberculosis.

formaciones químicas, poniendo los productos al abrigo de la luz, etc. Es necesario tambien emplear los cultivos inmediatamente despues de su desecación completa y no triturar mas de 10 centígramos á la vez.

La trituración de bacilos vivos y fuertemente virulentos haciendo inevitable la producción de polvo que rodea al operador, el peligro al cual uno se expone es grande, y le parecía al autor manejar sustancias explosivas.

Los líquidos inmunizantes son conservados por medio de glicerina al 20%.

Las inyecciones se practican en la region dorsal; el líquido para inyectar contiene por cent. cb. 0 gr. 010 miligr. de sustancia sólida que se diluye con la solución fisiológica de cloruro de sodio.

Se empieza por inyectar $\frac{1}{500}$ c. de milígramo de sustancia sólida; cuando esta dosis dá una reacción, hay que diluir mas. Las inyecciones se repiten cada dos dias. Se aumenta paulatinamente la dosis de modo á evitar toda elevación térmica pasando 1°. Se llega generalmente hasta la dosis de 20 milígramos, y cuando esta cantidad no produce mas reacción, se suspende el tratamiento.

Koch explica así la acción de la tuberculina sobre las lesiones tuberculosas: los bacilos no están destruidos, pero el tejido que los contiene experimenta modificaciones nutritivas profundas que provocan su mortificación; esta acción no tiene lugar sinó sobre el tejido vivo, es nula sobre los tejidos invadidos por la necrosis.

b) Oxituberculina de Hirschfelder. El profesor Hirschfelder (de San Francisco), teniendo en cuenta las sorprendentes curaciones obtenidas en los enfermos atacados de peritonitis tuberculosa, despues de una simple laparotomia, ha pensado que el poder curativo del método era debido á la acción del oxígeno del aire sobre la tuberculina, sobre los productos microbianos contenidos en las lesiones tuberculosas.

En una palabra, la tuberculina oxidándose por el contacto del aire, daría la *antitoxina tuberculosa*.

Hirschfelder buscó entonces de oxidar la tuberculina extraida de cultivos muy virulentos. Hoy dia, emplea como oxidante el agua oxigenada á 10 volúmenes.

Los cultivos están esterilizados por el calor, despues filtrados. Se calientan á 1000 durante 120 horas, agregando cada dos horas 100^{cc} de agua oxigenada.

Es despues de 120 horas de oxidación que el producto obtenido —*oxituberculina*— adquiere el máximo de actividad.

Para asegurar la conservación de la oxituberculina, se esteriliza por el calor, ó bien se adiciona con 2% de ácido bórico y 3% de glicerina,

El Dr. Guinard ha verificado la acción inofensiva de la oxituberculina que ha perdido completamente las propiedades de la tuberculina.

In vitro la oxituberculina ejerce sobre el bacilo de Koch una acción notable. Un caldo que contiene oxituberculina, en la proporción de 7/20°, se hace impropio para el cultivo de bacilo de Koch; la tuberculina, al contrario, mezclada al caldo, por partes iguales, no impide la pululación de este mismo bacilo.

Hirschfelder ha empleado la oxituberculina en inyecciones subcutáneas en el tratamiento de la tuberculosis; los enfermos reciben al principio una dosis de 5°; se llega poco á poco á administrarles hasta 20°.

El autor dice haber tenido resultados satisfactorios en 70 casos tratados por este método.

c) *Tuberculina de Behring*. Es en la asociación de los recursos de la toxinoterapia con los de la seroterapia que Behring entreve, en un porvenir que no es lejano, el remedio específico de la tuberculosis. Ha podido, por medio de inyecciones repetidas, curar una vaca tuberculosa, y ha hallado que el suero de esta vaca contenía una sustancia nueva, verdadera antitoxina de la tuberculosis, pues este suero neutralizaba una dosis notable de toxina específica. Actualmente, averigua si el organismo de ciertas especies de pájaros no se prestaría mejor que los de los mamíferos á la preparación de una antitoxina tuberculosa. Con este objeto igualmente, Behring, para extraer mas fácilmente la toxina del bacilo, disuelve la mucina por la soda; por el éter y el cloroformo las materias grasas que envainan el bacilo de Koch; obtiene así una tuberculina tan poderosa que 1 gramo mata 12.500 gramos de caviar sanos, ó sea 15 de estos animales.

d) *Tuberculina del instituto Pasteur*. En el instituto Pasteur, se prepara tuberculina bajo la dirección del Dr. Roux.

Es esta tuberculina que ha servido al profesor Nocard en sus experimentos sobre tuberculinización, y es la que se usa actualmente en Francia y otros países.

La sucursal del instituto Pasteur en Buenos Aires la recibe directamente de la casa central de París.

e) *Tuberculina del instituto de higiene experimental de la Provincia*. Bajo la dirección de los doctores Mercanti y Dessy, se elabora actualmente en el instituto de higiene experimental de la Provincia, una tuberculina que mucho se emplea ahora en el país. Tiene la ventaja de ser mas barata que la del instituto Pasteur.

La tuberculina como agente terapéutico.—Arloing, Courmont y Nicolas han estudiado experimentalmente la nueva

tuberculina de Koch, y están de acuerdo en reconocer con el sabio alemán que este producto trastorna muy poco las grandes funciones de los animales tuberculosos; no pueden concluir con el Dr. Koch en favor del valor terapéutico de su nueva tuberculina.

La tuberculina residual empleada, ya sea á título curativo, ya sea como medio preventivo, no ha dado resultado satisfactorio en manos de los sabios lioneses.

La nueva tuberculina es poco tóxica, no contiene, como la primera linfa de Koch, sustancias hipertermizantes, vaso-dilatadoras y toxi-cardiacas. Sin embargo contiene todavía un veneno que retarda los movimientos del corazón, y parece favorecer el desarrollo de la adenitis específica.

Vaquier no ha tenido sino resultados nulos en los niños del hospital de Villiers con el tratamiento de Koch; el Dr. Leclerc, de Lyon, ha tratado con la nueva tuberculina 8 enfermos sin éxito (tuberculosis pulmonar y tuberculosis quirúrgica).

Bounhiol (de Argel) no ha sido mas feliz en sus ensayos de tratamiento. Según estos observadores, la nueva tuberculina no produce accidentes cuando se emplea *con prudencia*, pero no modifica tampoco la evolución de la enfermedad: *es impotente para combatirla*.

Landouzy confirma lo dicho por Bounhiol. De los diversos procedimientos toxinoterápicos empleados para la curación de la tuberculosis, tanto general como local, sea á título de medio principal, sea á título de medio coadyuvante, TR es tal vez el que ménos se ha quedado debajo de los resultados prometidos, porque *la nueva tuberculina de Koch se ha revelado sin ninguna nocuidad*.

Debemos decir con Grancher: *«el remedio vencedor de la tuberculosis está por encontrarse todavía»*.

Otra es la opinión de E. Semmer para la especie bovina. Se puede razonablemente admitir, dice este autor, que la tuberculina pueda ejercer una acción curativa sobre individuos tuberculosos de la especie bovina, pues experimentos hechos en Rusia en grandes explotaciones, han demostrado que, después de una primera inyección, un gran número de sujetos dieron una reacción pronunciada, mientras que después de 4 á 6 meses algunos de estos mismos animales no reaccionaron mas.

Cuando se sacrificaban estos últimos animales, se notaban en la autopsia, lesiones viejas cretificadas, pero ninguna alteración reciente. Se puede admitir, pues, que una curación relativa puede obtenerse en ciertos casos benignos en los cuales las lesiones son discretas, poco pronunciadas. No se debe tampoco atribuir la desaparición de la reacción á un cierto hábito de la economía (*accoutumance*) á los efectos de la tuberculina, pues en

casos graves, no curables, la reacción se produce siempre, poco importa el número de inyecciones practicadas.

Experimentos hechos en el instituto imperial de San Petersburgo, han demostrado que inyecciones graduales de tuberculina practicadas, tanto en los animales jóvenes como en individuos adultos, concluyen por comunicarles la inmunidad contra la inoculación, ya sea de bacilos tuberculosos muy virulentos, ya sea de un producto tuberculoso cualquiera.

La tuberculina como agente revelador de la tuberculosis.—El mismo Dr. Koch, al dar á conocer su descubrimiento de la tuberculina, indicaba los efectos que esta sustancia produce sobre el organismo. Mientras el cavia se mostraba insensible á la acción de dos centímetros cúbicos de tuberculina, esta, á la dosis de $1/4$ de centímetro cúbico producía sobre el hombre sano una acción considerable. Dosis débiles que no provocaban reacción ninguna en individuos sanos, daban una fuerte reacción general y local en los tuberculosos.

Dice el Dr. Koch: «Se ha observado los fenómenos de reacción, en todos los casos, en los enfermos tuberculosos, á los cuales hemos practicado inyecciones; no ha habido un solo caso en el cual el líquido en cuestión no haya manifestado su acción siempre idéntica. Hé ahí porque yo *creo poder decir que, para el porvenir, estas inyecciones nos servirán como un medio precioso para el diagnóstico*».

Lo previsto por Koch ya se ha realizado en veterinaria. Es al profesor Nocard que corresponde el honor de haber codificado el empleo de la tuberculina para le diagnóstico de la tuberculosis en los bovídeos.

No se contesta mas hoy día, dice Mr. Nocard, que la tuberculina no pueda revelar lesiones tuberculosas inaccesibles á todo otro medio de diagnóstico. No se discute mas sinó sobre el grado de confianza que hay que tener en estas indicaciones.

Los errores que se le imputan son de dos órdenes diferentes:

1º *Puede provocar la reacción en los animales que no son tuberculosos;*

2º *Puede no provocar reacción en los animales que resultan tuberculosos á la autopsia.*

1º La primera proposición es absolutamente errónea; pero el error se explica fácilmente por este hecho incontestado que la tuberculina es capaz de denunciar la lesión tuberculosa mas mínima con la misma precisión que las lesiones macizas del pulmon, de los gánglios, del hígado, de la pleura ó del peritóneo. Desde entonces, se concibe bien que la lesión denunciada por la tuberculina pueda, cuando está muy limitada, escapar á las averiguaciones del veterinario, sobre todo

cuando estas averiguaciones se hacen en un animal preparado para el matadero, como es la regla en la gran mayoría de los casos.

Por mi parte, agrega M. Nocard, he hecho á la hora actual, personal y publicamente, la autopsia de mas de 400 animales (exactamente 411) que habían reaccionado á la tuberculina; ni una sola vez he dejado de hallar la lesión buscada; pero á veces he tenido que buscar mucho tiempo, media hora, tres cuartos de hora y mas, ántes de poner la mano sobre algunas granulaciones miliares escondidas en la profundidad del pulmón ó diseminadas en el espesor de un gánglio linfático. Es por esto que me creo autorizado para decir que, si á veces no se ha hallado la lesión denunciada por la tuberculina, es porque la autopsia ha sido incompleta.

Se puede hacer la misma contestación á los que pretenden, con observaciones al apoyo, que ciertas enfermedades, otras que la tuberculosis pueden provocar igualmente la reacción á la tuberculina. Porque una vaca esté atacada de actinomicosis ó de distomatosis, etc..., no es una razon para que no pueda padecer al mismo tiempo de tuberculosis. Cuando reacciona, se tiene la seguridad, pues, que con la *grosse* lesión que sola llama la atención del clínico, existe al mismo tiempo una lesión tuberculosa, tal vez muy limitado, que sola, ha provocada la reacción.

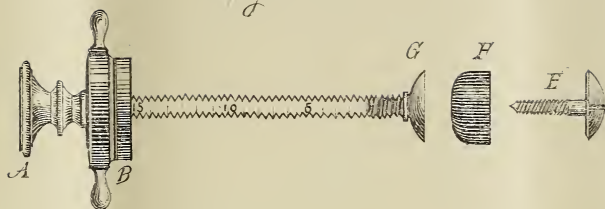
2º *Animales evidentemente tuberculosos, pueden no reaccionar á la tuberculina.* El hecho es cierto. Lo mas amenudo se trata de animales atacados de una tuberculosis muy adelantada, revelada por signos exteriores manifestos, y cuyo diagnóstico clínico no ofrece dificultades reales.

A veces también se encuentra en la autopsia de animales, que no han reaccionado, lesiones mínimas, fibrosas ó calcificadas, al punto de que uno podría creerlas curadas; curadas ó nó, tales lesiones no tienen tendencia á crecer, y son, en realidad, poco peligrosas del punto de vista del contagio.

Acostumbramiento (*accoutumance*) á la tuberculina.—Sucede á veces que una primera inyección de tuberculina confiere, á ciertas vacas tuberculosas, una verdadera inmunidad (*accoutumance*), de manera que estas vacas no reaccionan más con una nueva prueba; pero esta inmunidad no es de mucha duración; despues de un mes, es raro que estas vacas no reaccionen otra vez; las excepciones no se aplican sinó á vacas muy poco enfermas, cuyas lesiones poco extendidas ya están enquistadas, en via de curación, sinó completamente curadas.

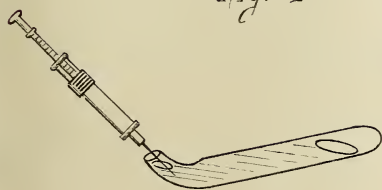
De las condiciones que preceden se desprende, por lo ménos, un hecho cierto:

Fig: 1^o



I

Fig: 2^o



Cuando una vaca reacciona claramente á la tuberculina, se puede afirmar que es tuberculosa.

La falta de reacción no tiene el mismo valor absoluto; una vaca tuberculosa puede no reaccionar, ó bien porque la enfermedad es muy adelantada, pero, en este caso el exámen clínico permite ordinariamente reconocerla; ó bien, porque el animal ha sufrido recientemente la prueba de la tuberculina, y que está todavía bajo la influencia de la *accoutumance*. La última eventualidad debe ser sobre todo tomada en consideración cuando se trata de un animal recién comprado; conviene, en este caso, no someter el individuo á la prueba de la tuberculina, sino un mes por lo ménos despues de la compra, es decir en el momento de haber recuperado con seguridad la aptitud á reaccionar. Operando así, no se tendrá todavía la certidumbre absoluta, en caso de no reaccionar, que el animal está indemne de tuberculosis; se tendrá la seguridad, por lo ménos, que si es tuberculoso, y hay poca probabilidad de que lo esté, lo es á un grado tan débil, que no ofrece peligro sério para los otros animales; la experiencia demuestra, en efecto, que las lesiones de esta naturaleza quedan ordinariamente estacionarias ó concluyen por curarse; que si, al contrario, estas mismas lesiones se agravan, una nueva inyección, practicada 6 meses ó un año despues de la primera, la denunciaría con toda seguridad, ántes de que se hagan realmente peligrosas.

Observaciones de la temperatura.—Es bueno tomar la temperatura del sujeto mañana y tarde, durante 2 ó 3 días ántes de la inyección (1). La mediana de las temperaturas observadas constituye la *temperatura inicial* que sirve de base á la operación.

Al rigor, es suficiente tomar la temperatura el día mismo de la inyección.

Prácticamente, conviene hacer la inyección hácia las 6 de la tarde; se podrá de esta manera observar al animal durante todo el día siguiente. Lo mejor sería tomar la temperatura cada dos horas, despues de la décima hasta la 20ª hora de practicada la inyección.

En la práctica, se toman tres temperatura: á la 12ª, á la 15ª y á la 18ª hora.

Reacción diagnóstica. — La reacción diagnóstica se mide por la diferencia que existe entre la temperatura inicial y la más alta

(1) Damos la preferencia á los termómetros de pequeñas dimensiones; son mas cómodos y no se rompen tan fácilmente. Conviene también que den la temperatura en el tiempo mas corto posible.

temperatura que ha sido observada por la mañana de la inyección. Si esta diferencia alcanza ó pasa de 1° 5, el animal es seguramente tuberculoso. Se puede tambien concluir á la existencia de la tuberculosis, aun cuando la hipertermia esté inferior á 1° 5, si, 2 veces sucesivas, la temperatura se ha mantenido á 40°, ó más, para los animales adultos, á 40° 5 ó arriba, para los animales jóvenes.

Es claro que si las dos primeras temperaturas, ó la 2ª y la 3ª acusan una hipertermia suficiente, es inútil continuar la prueba.

Dosis á inyectar (1) — Las dosis empleadas por M.M. Roux y Nocard son las siguientes:

Para las vacas de talla mediana: tres centím. cúbicos.

Para las vacas de gran talla: tres centím. y medio.

Para los toros y bueyes de gran raza: cuatro centím. cúbicos.

Weidman emplea la tuberculina de Koch diluida como sigue:

Tuberculina de Koch	1
Agua	9
Agua fenicada	1/2 ‰

(1) Empleamos para tuberculinizar la jeringa del Dr. Roux. A continuación indicamos su montaje. (Véase la fig. 1)

Hacer entrar el tornillo E en el émbolo F, tornillar el todo en la parte G (sin apretar demasiado); en seguida introducir el émbolo en el cuerpo de vidrio de la jeringa y tornillar muy fuertemente la tapa B á la parte C del armazón metálico, á fin de obtener la obturación absoluta del cilindro.

Así, el émbolo debe deslizar muy libremente, es decir moverse por si mismo por el solo peso de su tallo. Empujar luego el émbolo en el fondo de la jeringa y tornillar, apoyando por medio del boton A, hasta que, por la dilatación producida por el tornillamiento, el émbolo venga á llenar bien el cilindro. Esta gran facilidad de hinchamiento del émbolo permite llegar á hacer deslizar este último suave ó fuertemente á voluntad.

Recomendaciones muy importantes. — 1º Cuando se hace el montaje, asegurarse bien que la rondelaja de apretadura colocada en la parte D sea indemne de todo defecto que impediría el ajuste perfecto de la jeringa. Asegurarse que no falte la rondelaja de amianto que se halla en la tapa B.

2º Despues de cada operación, es recomendable deshinchar el émbolo y desembarazarlo de todo cuerpo graso ántes de volver á ponerlo en la caja. Con este fin es bueno proceder á la ebulición de toda la jeringa.

3º A fin de facilitar el deslizamiento mas suave del émbolo, se podrá (aunque no sea indispensable) engrasarlo muy ligeramente con vaselina; pero terminada la operación, no hay que olvidar de proceder á una buena ebulición para hacer desaparecer todo cuerpo graso del émbolo.

Esta preparación es inyectada á los diferentes animales en las proporciones siguientes:

Terneros	1 cm ³
Vacunos hasta un año	2 cm ³
Vacunos arriba de un año	3 cm ³
Vacunos pesados	4 cm ³
Vacunos muy pesados (toros, etc.)	5 cm ³

Lugar de inyección. —Atrás de la espalda, ó en el medio de la región limitada por el borde superior del cuello, y la gotera yugular.

Inyección de la tuberculina. —Previamente, se corta el pelo en el punto de inyección; luego se lava la parte con una solución de ácido fénico (al 5 %), ó de salol (al 3 %).

Después, por medio de una jeringa *cuidadosamente esterilizada* con una buena ebulición, ó de otro modo, se aspira la tuberculina de los tubos, consultando para eso la disposición de la figura 2.

Se baja la tuerca para limitar la dosis á inyectar. Se toma de la mano derecha la jeringa. Con la mano izquierda, se hace un pliegue á la piel que se atraviesa con la aguja.

Hecho esto, se baja el émbolo, y la tuberculina penetra debajo la piel.

Se retira la aguja, y la operación queda terminada.

Para inyectar otra dosis, se sube la tuerca, y se vuelve á bajar el émbolo, y así sucesivamente hasta vaciar la jeringa.

Inocuidad de la tuberculina. —La inyección de tuberculina es siempre inofensiva; practicada en las vacas lecheras, no modifica en nada ni la cantidad, ni la calidad de la leche; no provoca ningun trastorno de la gestación, aun en las vacas que están por parir

Primeros experimentos de tuberculinización. —Poco tiempo después de la publicación del trabajo de Koch, fueron instituidas averiguaciones con el objeto de llegar á establecer el diagnóstico exacto de la tuberculosis en la especie bovina por medio de las inyecciones de tuberculina.

Las primeras inyecciones fueron hechas en Dorpat, por Guttman(1) y dieron resultados favorables.

(1) Guttman, *An. in Baltisch, Wochenschr*, 1890.

Guttman experimentó la tuberculina de Koch, en tres vacas tuberculosas y dos sanas elegidas como *testigos*. A las primeras, inyectó 1, 2, 3, decigramos de tuberculina, y á cada una de las otras dos, 3 decigramos. En las tuberculosas, la temperatura subió de 1º, 5 á 2º, 7. Ninguna reacción se produjo en los testigos.

Conclusiones á las cuales han llegado algunas autoridades veterinarias sobre el valor de la tuberculina como agente revelador de la tuberculosis.

I.—Nocard (Francia).

1º La tuberculina posee, para con los bóvidos tuberculosos, una acción específica incontestable que se traduce sobre todo por una elevación notable de la temperatura;

2º. La inyección de una dosis fuerte (30 á 40 centigr.), segun la talla de los individuos, provoca *ordinariamente* en los tuberculosos, una elevación de temperatura comprendida entre 1º y 3º;

3º. La misma dosis, inyectada á bóvidos que no son tuberculosos, no provoca *ordinariamente* reacción febril apreciable;

4º. La reacción febril aparece lo mas á menudo entre la duodécima y la decimaquinta hora despues de la inyección, algunas veces desde la novena hora, muy rara vez despues de la decimaoctava; dura siempre varias horas;

5º. La duración y la intensidad de la reacción no están de ninguna manera en relación con el número y la gravedad de las lesiones; parece que la reacción sea mas neta cuando la lesión es muy limitada y que el animal ha conservado las apariencias de la salud;

6º En los sujetos muy tuberculosos, tísicos en el sentido propio de la palabra, en los que tienen fiebre, la reacción puede sobre todo ser poco marcada ó aun absolutamente nula;

7º. Es prudente tomar la temperatura de los animales por la mañana y por la tarde durante varios dias ántes de la inyección; puede haber casos en los cuales, bajo la influencia de un malestar pasajero, de un estado patológico poco grave (trastornos de la digestión ó de la gestación, calor, etc...) se noten grandes oscilaciones de la temperatura; de donde una causa de error grave. Para estos animales, vale mejor aplazar la operación;

8º En algunos animales tuberculosos, no febriles, la reacción consecutiva á la inyección de la tuberculina no pasa mucho de 1º; á pesar de eso, como la experiencia demuestra que, en los animales perfectamente sanos, la temperatura puede experimentar variaciones alcanzando 1º y

mas, no se deberá considerar como teniendo un valor diagnóstico real sino las reacciones superiores á 1°4; la elevación de temperatura inferior á 8 décimos de grado no tiene significado ninguno; todo animal cuya temperatura experimenta una elevación comprendida entre 0,8 y 1°, 4 será considerado como sospechoso y deberá ser sometido, *despues de un mes mas ó ménos*, á una nueva inyección de una dosis mas grande de tuberculina.

II.—*A. Degive, F. B. Dessart y L. Stubbe (Bélgica).*

1° La tuberculina constituye un reactivo cuyo empleo puede ser útil para revelar la existencia de la tuberculosis bovina, en todos los casos en que no darán resultados los otros medios de diagnóstico, particularmente el exámen microscópico y la inoculación experimental;

2° Una elevación marcada de temperatura (2-3 grados) observada en las 24 horas que siguen una inyección hipodérmica, constituye un síntoma seguro de la existencia de la tuberculosis;

3° La falta de reacción, que se constata despues de la inyección de la tuberculina, en ciertos animales atacados de la tuberculosis al último grado, podría ser atribuida al estado de debilitación y de marasma en el cual se hallan estos animales.

III.—*Eber (Alemania).*

1° Todos los bovídeos que ántes de la inyección no han presentado una temperatura superior á 39°5 y en los cuales la elevación alcanza 40° ó mas despues de la inyección, deben ser considerados como habiendo reaccionado.

Se debe considerar como reacción todas las elevaciones entre 39°5 y 40° cuando la diferencia con la temperatura máxima ántes de la inyección alcanza 1 grado;

2° Se debe considerar como reacción dudosa todas las elevaciones entre 39°5 y 40° cuando la diferencia con la temperatura primordial no es mas de 0°5 á 1°;

3° Las elevaciones de temperatura que quedan debajo de 39°5 ó que, superiores á 39°5 no pasan la temperatura primordial de 0°5, deben ser consideradas como sospechosas.

Causas que deben hacer aplazar la tuberculización. — Si el animal es febroso, es decir si la temperatura alcanza á 39°3 para los adultos, ó 39°8 para los jóvenes, hay que aplazar la operación.

No hay que tuberculinizar el animal que debe vivir á campo durante la operación: las variaciones atmosféricas (lluvia, viento, neblina, sol) pueden pro-

vocar grandes oscilaciones de la temperatura del sujeto; el animal debe entrar á galpon por lo ménos 24 horas ántes de la inyección.

También hay que evitar de hacer tomar agua al animal durante la hora que precede á cada toma de temperatura; la ingestión de una gran cantidad de agua fría puede hacer bajar, pasajeramente, pero de una manera notable, la temperatura central del individuo.

El transporte por vía cualquiera (ferro-carriles, buques), los viajes determinan casi siempre una elevación de temperatura cuyas causas íntimas residen sea en un resfrio, una fatiga muscular, trastornos digestivos por cambio de régimen, ó sufrimiento de los piés (calentadura, animal despiaado).

Esta elevación de temperatura, en los casos ordinarios, no pasa de 48 horas, pero puede durar toda una semana y alcanzar 42°.

Los animales ariscos, y en general los que requieren medios violentos para su sujeción, no pueden ser tuberculinizados.

Reglamentación del uso de la tuberculina. —

Considerando que el empleo libre de la tuberculina puede dar lugar á graves abusos, el Congreso de la tuberculosis de 1898, emitió el voto siguiente:

Que los gobiernos busquen los medios de prevenir ó de reprimir el uso fraudulento de la tuberculina hecho en vista de disimular la existencia de la tuberculosis en los animales destinados á la venta, á la importación y exportación.

A continuación van las principales medidas que se pueden tomar para reglamentar la venta y el empleo de la tuberculina:

La tuberculina no será entregada sino á los médicos veterinarios y bajo determinadas condiciones.

Deberán:

Pedirla por solicitud escrita, firmada y legalizada (si es necesario) á quien ha recibido autorización para venderla.

Emplearla ellos mismos, ó bajo su vigilancia y responsabilidad.

Usarla solamente en los casos determinados por los Consejos de higiene.

Llevar á conocimiento del Consejo de higiene provincial y de la Intendencia municipal del partido, las tuberculinizaciones practicadas y los resultados obtenidos.

Marcar los animales que reaccionaren.

Agregaremos:

Que todo certificado de tuberculinización debería llevar la firma de un médico veterinario.

Aplicación práctica de la tuberculina.—Dice el profesor Nocard: «Todo el mundo admite hoy día, no solamente que la tuberculosis es contagiosa, pero tambien que el contagio es la sola causa eficaz de los progresos de la enfermedad, de su perpetuación en los establos infectados; la herencia no tiene sino un papel absolutamente insignificante y practicamente *négligeable*. Bastaría, pues, para detener los progresos de la tuberculosis de los bóvidos y hacerla desaparecer, separar los animales sanos de los enfermos.

«Durante mucho tiempo imposible, á causa de las dificultades de diagnóstico, esta separación es hoy día muy fácil de realizar, merced á la tuberculina. La tuberculina, en efecto, nos permite saber exactamente, en un establo infectado, cuales animales están sanos y cuales animales están tuberculosos, aun cuando sus lesiones estén muy recientes y de las mas mínimas. Se puede, pues, formular como siguen las reglas con las cuales será fácil de salubricular los establos, aun los mas gravemente infectados:

«1º En todo establecimiento á donde ha estado un animal tuberculoso, todos los animales de la especie bovina serán sometidos á la prueba de la tuberculina;

«2º Los animales que resulten sanos serán inmediatamente aislados de los enfermos. Se les dará un establo especial, nuevo ó cuidadosamente desinfectado. Si no hay establo especial, se podrá dividir el establo comun en dos compartimentos por un tabique completo ocupando todo el alto del edificio; tanto como sea posible, cada compartimento deberá tener una entrada, utensilios, y un personal distintos. Si el personal es el mismo, deberá ocuparse en primer lugar del grupo de los animales sanos, y cambiarse de blusa y de calzado despues de haber cuidado á los otros.

«No se introducirán en el establo animales comprados, sin haberlos previamente sometido á la prueba de la tuberculina.

«Los terneros, nacidos de vacas tuberculosas, podrán ser colocados en el establo de los animales sanos, con la condición de separarlos de las madres inmediatamente despues del nacimiento, y de alimentarlos con leche hervida.

«Hasta completa desaparición de los animales tuberculosos, el lote de animales sanos será, cada año, sometido á la prueba de la tuberculina; es posible, en efecto, que algunos de los que no habían reaccionado en el

momento de la primera prueba, hubiesen sido portadores del germen de la enfermedad, sin tener, sin embargo, lesiones capaces de provocar la reacción; la segunda prueba los denunciará ántes de que hayan tenido tiempo de ser peligrosos para sus vecinos.

« 3º En cuanto á los animales que la reacción á la tuberculina hubieran permitido declarar tuberculosos, sería necesario someterlos á un examen clínico minucioso y dividirlos en dos lotes:

« a) Los que presentarían un síntoma cualquiera, relacionándose con la tuberculosis (tos frecuente, arrojamiento ó expectoración, hinchazon ó induración de los gánglios de las mamas, signos estetoscópicos, etc.) deberían ser preparados para la carnicería, de manera á librarse de ellos en las condiciones mas ventajosas, y *lo mas pronto posible*;

« b) Los que, al contrario, no presentarían síntoma ninguno exterior de la enfermedad—y estos son felizmente los mas numerosos, aun en los establos los mas infectados,—para estos, el sacrificio no sería necesario inmediatamente; la mayor parte de estos animales no tienen sino lesiones recientes, ó poco extendidas, algunas veces insignificantes; su estado general es satisfactorio; no son muy peligrosos del punto de vista del contagio; se puede conservarlos, y continuar á emplearlos para la producción de la leche y del trabajo; se puede tambien emplear las vacas para la reproducción, mientras son jóvenes y en buen estado; sus terneros nacerán sanos y quedarán sanos con la condición de alejarlos inmediatamente del establo infectado y alimentarlos con leche hervida.

« Merced á estos medios sencillos, los ganaderos podrán, cuando lo quieran, fácilmente, rápidamente, por ellos mismos y sin pedir nada al Estado, salubrificar sus establos y eximirse del pesado tributo que pagan cada año á la tuberculosis.

« ¿ Quiere decir eso que nada se debe esperar del Estado, en la lucha que se impone contra el flagelo? Muy al contrario; la intervención del Estado es necesaria, á lo menos para impedir que ciertos propietarios poco escrupulosos echen en la circulación los de sus animales que la tuberculina les ha designado como tuberculosos.

« Es preciso que una disposición legal prohíba la venta de los animales tuberculosos; á las reglas indicadas mas arriba, cuya observación exacta permitiría á los particulares la pronta salubricación de sus establos, hay que agregar la siguiente: que solo permitirá detener la propagación de la enfermedad y evitar la infección de los establos que han, hasta ahora, escapado al contagio;

4º Los animales reconocidos tuberculosos por la reacción á la tuber-

culina ó de otro modo, no podrán ser vendidos por otro destino que la carnicería; deberán ser recontados y marcados; el veterinario sanitario, á falta del inspector veterinario del matadero, debería presenciar el sacrificio; y si su carne fuese decomisada por causa de tuberculosis generalizada, sería equitativo acordar al propietario una indemnización representando una parte mas ó ménos grande del valor de la carne decomisada.»

Estas medidas, perfectamente aplicables en Francia, no las son siempre, en su totalidad, en la República Argentina, donde es diferente el sistema de cria, y donde no existe organizado un servicio veterinario oficial.

Sin embargo, las reglas trazadas por el sabio profesor de Alfort en contrarán sus aplicaciones en muchos casos, sobre todo cuando se tratara de reproductores finos y de vacas lecheras.

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

- Degive, Dessart y Stuble. *Annales de Médecine Vétérinaire*. 1892, pág. 247.
 Nocard. *Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie*. 1897, pág. 163.
 Semmer. *Annales de Médecine vétérinaire*. 1898, pág. 513.
Congrès pour l'étude de la tuberculose. Recueil de Méd. Vét. 1898, pág. 576.
 Id. id. id. *Id.* id. 1898, pág. 517.
 Pusch. *Journal de Médecine vétérinaire et de Zootechnie*. 1898, pág. 239.
 Leblanc. *Recueil de Médecine Vétérinaire*. 1898, pág. 53.
 Nocarh. *Id.* id. *id.* 1895, pág. 369.
 Koch. *Annales de Médecine Vétérinaire*. 1897, pág. 252.
 Arloing. *Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie*. 1898, pág. 544.
 Degive. *Annales de Médecine Vétérinaire*. 1892, pág. 393.
 Cadiot. *Recueil de Médecine Vétérinaire*. 1892, pág. 643.
 Koch. *Deutsche medicinische Wochenschrift*, 14 noviembre 1890.
 Guttmann. *An. in Baltisch Wochenschr.* 1891.
 Nocard. *Bulletin Soc. centr. de méd. vét.* 1892.
 Léon Mallet. *Bulletin vétérinaire*, 1898, pág. 365.
 P. Cozette. *Id.* id. 1899, pág. 67.

EL GRAN CANAL DEL SUD

«El mundo marcha».
 PELLETAN.

Con placer hemos visto la concesión hecha por el Gobierno, á los señores ingenieros Moreno y Hansen, para construir el canal con cuyo nombre encabezamos estas líneas.

El siglo XIX encontró á todo el virreinato del Rio de la Plata, en plena lucha por su emancipación política y el siglo XX lo encontrará en plena lucha por su emancipación económica é industrial. Es la realización de la ley del desenvolvimiento que rige á la humanidad, por con siguiente á las naciones, parte integrante de ella.

320 kilometros de canal de navegación en la provincia más ganadera, en condiciones agrícolas inmejorables, será una fuente de riqueza, una verdadera sangría, dado los campos á recorrer, pero nó *sangría inglesa* (líbrenos quien pueda de ella), sinó de los terrenos cenagosos, en partes, sin provecho de ningún género, foco de enfermedades epizooticas, causante de inmensos perjuicios y daños á los millares de ganados que pastan en aquel océano de gramíneas. Será el orgullo de Buenos Aires, ver al viajero, admirado de la magnificencia del estuario del Plata, navegar el Matanzas, sin recordar su historia, deslizarse, en seguida, en las aguas de esa extensa galería constituida por hermosos árboles, bajo cuyas sombras depositaríanse los productos primeros de las comarcas vecinas, para ser llevados más tarde á los centros fabriles

¡Todo el paraíso desaparecerá una vez traspasados los dominios de la sociedad constructora del canal, presentándosele el cuadro casi primitivo aún, de las pampas; el viajero recojiéndose, dirá; *antes de construir canales de navegación para trasportar materias primas, debióse construir canales de irrigación para secar las fuentes de la miseria en que todavía se revuelve la población rural!*. Hubiera preferido contemplar la llanura pampeana, surcada por numerosas y pequeñas corrientes artificiales, llevando el líquido vivificador de sus campos vírgenes; extensas superficies sembradas ora de cereales, ora de plantas oleíferas, textiles, frutales, bosques inmensos que contrasten esa vista monótona que solo es hoy interrumpida por el *ombú solitario*, por eucaliptos y álamos, á inmediaciones de los establecimientos ganaderos.

Parece que estamos destinados á empezar siempre por el fin; ya vendrán las reacciones, cueste lo que cueste; la necesidad se impondrá tarde ó temprano!

Se objetará que la irrigación no es necesaria en la provincia, dada la cantidad de agua llovida anualmente (700 á 900 mm.); que la distribución de las lluvias es *más ó menos*, regular en las distintas estaciones; que la renta en las condiciones actuales, satisface las *aspiraciones* de los acaudalados estancieros, aunque la de la mayoría sufra disminuciones notables en las épocas de grandes sequias.

Pero, no se tiene en cuenta que con la irrigación la chacra que pro-

duce como 1, producirá como 10; que, con ella se podrá dar agua á los cultivos, en momentos propicios, sin esperar que caiga el *maná* del cielo.

La región comprendida entre el meridiano 5 de Buenos Aires, Rio Negro y el meridiano 60° 30', poco más ó ménos, es la más pobre en corrientes naturales, que bien merecía proveerla de tan importante elemento de producción.—El año 1893, el pueblo de Bahía Blanca solicitó del Congreso recursos para construir embalses, que sirvan de depósitos á las aguas que se escurren superficialmente.

Conviene que los gobiernos presten la atención debida á estos gritos intermitentes, callados solo por la indiferencia de unos y la falta de constancia de los otros.

California, Colorado, Utah, Texas, etc., deben servir de modelos á los que desean hacer verdaderos beneficios á los pobladores de los antiguos dominios ranquelianos y pehuenches!

Si en la ley de concesión se hubiera dejado una cláusula, en que el gobierno se reservara el derecho de desviar canales de irrigación, sin perjudicar á la empresa y de acuerdo con ella, hubiese sido muy conveniente, pues así se conseguiría convencer á los propietarios de las ventajas que les reportaría el riego en sus dominios.

Ya que tratamos de estas clases de trabajos, y como se llevan á cabo en ciertas partes de la República estudios que se relacionan con ellos, desearíamos ver al gobierno nacional, entrar en las corrientes indicadas por los diarios mas caracterizados: «La Prensa», «La Nación», etc., nombrando al lado de los ingenieros encargados de esas obras, á ingenieros agrónomos, puesto que los estudios hechos en la Facultad de Agronomía y Veterinaria están á la misma altura de los europeos; así no tendremos necesidad de mendigar al extranjero *notabilidades*, algunas veces improvisadas y casi siempre muy onerosas; como ejemplo de fracasos ocasionados por uno de estos importados, citaremos la cuestión langosta.

Todos saben lo que pasa con los ingenieros civiles recibidos en la Universidad de Buenos Aires: son siempre colocados en tercera ó cuarta fila, esto si no los dejan en olvido.

Tenemos la rara virtud de no saber estimular á nuestra juventud estudiosa, menos aún á nuestros connacionales que por amor á la ciencia la cultivan, sacrificándose hasta mas no poder; ahí está el señor Hilarion Furque, hombre competente en trabajos de irrigaciones y que ha dedicado toda su vida á estudios de esta naturaleza; no es ocupado por el gobierno,

y que bien podría aprovechar sus conocimientos en beneficio de aquellas lejanas comarcas andinas, á las cuales el señor Furque, jamás negó su concurso desinteresadamente.

Esperamos que los diarios, siempre celosos, las revistas en cuyas columnas se está siempre defendiendo cuanto sea justo y equitativo, aboguen porque los ingenieros civiles y agrónomos sean llamados á los puestos que se relacionan con sus carreras; solo así formaremos argentinos bien preparados para la dirección de obras que requieren preparación especial.

S. Godoy.
Ingeniero agronomía.

REVISTA CLINICA

Por el profesor médico veterinario Dr. JULIO LEJEUNE

Gabarro cutáneo múltiple.

El día 4 de Noviembre, el Comodoro Lasserre nos envió de Buenos Aires un padrillo de estimación, que presentaba tres llagas fistulosas con infarto considerable de la región de la cuartilla.

De acuerdo con el señor Director de la Facultad, doctor Corvalán, la operación inmediata fué decidida.

Preparación de la región á operar. Hicimos cortar el pelo, lavar la parte á operar con agua tibia y jabon y desinfectarla con lisol al cinco por ciento. Despues de desinfectar los instrumentos y nuestras manos operamos.

Modo operatorio. La sonda acanalada introducida hasta el fondo de las diversas fistulas; cortamos por medio del bisturí derecho la piel despegada y pusimos á descubierto un tejido celular abundante, condensado y gangrenado. Extraimos todo este tejido anormal bajo un chorro continuo de una solución de lisol. Visto los órganos delicados de esta región que se debía respetar (articulaciones, tendones perforante y perforado rodeados por la vaina gran sesamoidea; de cada lado, la arteria digital con la vena satélite y el nervio plantar), la operación no se concluyó sinó despues de dos horas de trabajo asiduo. Desinfectamos una vez más la región operada y suturamos con hilo de catgut esterilizado. Cubrimos la sutura con el colodión iodoformado.

Apósito. Mechaspesas de algodón fenicado cubiertas por una capa abundante de iodoformo envolvieron la región operada. Unas vueltas de vendas metódicamente aplicadas concluyeron el apósito.

Cuidados consecutivos. Cada tres días fué renovado el apósito. Cada dos horas se vació arriba una solución de bicloruro de mercurio al uno por mil. Tres semanas después, todo estaba cicatrizado. Quince días de baño concluyeron el tratamiento.

Higo del caballo.

Es una afección rara en la República Argentina. En nueve años de práctica que tengo en el país, solamente la he encontrado tres veces. El caballo objeto de esta relación nos fué enviado de Quilmes por su propietario, el señor Benguria, el día 5 de Octubre.

En los cascos anteriores y en el derecho posterior en la región correspondiente al candado y talones, el cuerno estaba completamente desagregado y reblandecido y se presentaba bajo forma de pedazos de cuerno que se parecían más o menos á higos, de donde viene la denominación de higo del caballo. Una secreción abundante y de olor infecto empapaba la parte enferma y le daba un aspecto asqueroso.

Tratamiento. Cortamos lo más completamente posible todo el cuerno anormal, sin hacer sangrar. Alternativamente empleamos el lisol, el ácido fénico, la creolina, el percloruro de fierro, la pasta de Plasse, la manteca de antimonio, el cloruro de zinc, el ácido nítrico.

Hemos observado que el éxito depende menos del medicamento empleado que del *modus faciendi*, de los cuidados del operador, de los apósitos bien hechos. Hay que sacar el cuerno nuevamente formado hasta que la secreción anormal haya completamente desaparecido y que el cuerno pegue fuertemente á la membrana keratógena. Hay que vigilar sobre todo las lagunas laterales y média del candado; es ahí que el mal se oculta y persiste con más tenacidad. Para sostener el apósito, empleamos tablillas que en su conjunto representan la forma de una herradura. Estas tablillas se colocan y se sacan con la facilidad más grande, lo que permite renovar los apósitos frecuentemente y prodigar los cuidados que exige esta enfermedad tan rebelde, sin sacar la herradura.

Orquitis

Se trata de un padrillo de estimación, perteneciente al señor don Abel Cabezas, Juez de Paz en La Plata, que tuvo entrada en nuestros hospitales el día 7 de Noviembre.

Hacía tres semanas, que al montar una yegua, había recibido una patada en la región de los testículos.

Estos órganos se presentaban bajo forma de un tumor duro, poco

sensible, del volúmen de la cabeza de un niño. Aconsejamos la castración como único remedio.

Practicamos la operación en presencia del propietario señor Cabezas que viendo la desorganización completa de los testículos, adquirió la convicción de que su caballo estaba irremediablemente perdido. Confiando en el poder de los antisépticos de que disponemos, aseguramos al señor Cabezas que su caballo no corría peligro ninguno, y efectivamente, un mes despues salió el caballo de nuestros hospitales curado por completo

Oftalmia

El día 11 de Diciembre el señor Scarla, de La Plata, nos presentó un caballo atacado de una oftalmia intensa. La inflamación limitada á un ojo solo, la ausencia de lesiones traumáticas externas, el dolor agudo que dificultaba mucho el exámen de la parte enferma, la conjuntiva muy inyectada de un color rojo oscuro, la nube opaca que cubría la córnea trasparente, la secreción abundante sero-purulenta; todos estos síntomas indicaban claramente que debía haber debajo de los párpados un cuerpo extraño que determinaba esta inflamación tan intensa, Aplicamos el blefarostat y vimos en el ángulo externo del ojo, profundamente situado debajo del párpado superior, un *abrojo* del grosor de un garbanzo. Extraído el cuerpo extraño, pronto se curó la oftalmia.

Gabarro cartilaginoso.

En caso de gabarro cartilaginoso tenemos la costumbre de practicar en seguida la ablación del fibro-cartilago lateral del pié. Sin embargo en ciertas condiciones, sobre todo cuando la fistula es derecha y poco profunda, curamos con la sola ayuda de los medicamentos. Sin hacer la operación clásica, hemos curado el caballo del señor Olivera, de la Plata, que tuvo entrada en nuestros hospitales el día 15 de Octubre.

Despues de practicar una contra abertura comunicando con el fondo de la fistula existente, inyectamos alternativamente el licor de Villate y una solución de nitrato de plata. Este tratamiento aplicado durante un mes, siendo las inyecciones repetidas tres veces por dia, consiguió la cicatrización de la fistula. Pero aflojaba todavía el caballo, y para asegura la curación completa, hicimos la neurotomía alta del lado correspondiente.

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

MES DE NOVIEMBRE DE 1898

DIAS	Altura barométrica a 0° y a nivel del mar	TEMPERATURAS			Humedad relativa	Tension del vapor de agua	Nebulosidad de 0 a 10	DIRECCION DEL VIENTO	Fuerza del viento	Lluvia
		Máxima	Mínima	Media						
	mm.									m. m
1	754.0	23.0	13.1	18.0	79	5.8	2	SW	2	0.0
2	759.3	22.8	7.2	15.0	80	6.6	0	W-SW	1	0.0
3	760.4	25.4	11.2	18.3	70	7.0	0	W-N	1	0.0
4	759.2	27.0	16.8	21.9	71	7.6	1	N-NW	2	0.0
5	757.0	23.9	16.9	20.4	81	7.6	9	N-E	1	3.8
6	757.1	23.8	15.4	19.6	91	12.9	10	SE-ESE	2	0.3
7	764.2	17.3	6.9	12.1	79	13.8	8	S	2	0.0
8	769.1	17.6	7.0	12.3	78	11.2	4	SE-E	1	0.0
9	764.8	19.3	8.2	13.7	78	11.2	2	E-NE	1	0.0
10	759.6	23.5	13.7	18.6	75	12.6	7	W-N	2	0.0
Promedio	760.4	22.3	11.6	16.9	78	9.7	4.3		1.3	4.1
11	756.8	26.8	15.2	21.0	90	21.3	10	SW-N	1	12.0
12	754.7	23.2	15.6	19.4	89	16.6	10	S-SW	2	72.9
13	761.5	21.6	9.6	15.8	79	13.8	9	S-N	1	0.0
14	760.3	16.4	10.6	13.5	91	12.9	9	S-SW-N	1	10.9
15	759.2	22.2	8.0	15.1	85	14.3	1	SW-W	1	0.0
16	762.0	22.4	8.9	15.6	82	8.2	6	W-E	1	0.0
17	761.8	18.8	13.2	16.0	90	11.3	9	ESE	1	0.0
18	768.2	18.0	13.5	15.7	84	5.9	6	ESE	2	0.0
19	761.4	18.2	13.3	15.7	82	6.7	10	E	2	10.6
20	756.5	19.3	15.2	17.2	95	11.6	10	E	2	18.4
Promedio	760.2	20.5	12.2	16.3	86	13.2	7.3		1.3	134.8
21	757.7	16.5	13.9	15.2	89	8.6	7.4	S-SE	2	19.0
22	760.7	21.0	9.5	15.2	95	11.6	8	S-N	1	0.0
23	756.6	23.8	13.2	18.5	98	11.0	0	N-NW	1	0.0
24	753.4	20.2	14.8	17.5	96	14.1	8	SE-S-W	1	7.0
25	758.9	19.6	10.8	15.2	99	15.2	3	SW-W	2	0.0
26	763.8	22.4	10.8	16.6	78	9.1	8	W	1	0.0
27	765.0	21.0	13.9	17.4	75	7.8	3	ENE-E	1	0.0
28	762.9	24.6	14.6	19.6	77	10.5	2	N-NW	2	0.0
29	760.5	27.8	17.5	22.6	79	12.9	0	NW	2	0.0
30	762.6	24.3	16.7	20.5	53	13.2	7	N-W	1	0.0
Promedio	759.9	23.1	13.6	18.3	86	10.7	4.7			26.0
Promedio mensual	760.1	22.2	12.1	17.1	82	11.1	5.4			164.9

El Geje de Práctica Agrícola, S. Godoy.

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

MES DE DICIEMBRE DE 1898

DIAS	Altura barométrica a 0° y a nivel del mar	TEMPERATURAS			Humedad relativa	Tensión del vapor de agua	Nebulosidad de 0 a 10	DIRECCION DEL VIENTO	Fuerza del viento 1 a 3	Lluvia
		Máxima	Mínima	Media						
	mm,									
1	765.0	26.08	18.5	22.07	92	17.9	10	S-N-E	1	1.5
2	757.9	25.1	18.8	22.0	96	18.2	9	NE-N-W	1	9.5
3	754.8	26.8	18.3	22.5	92	19.0	8	S-N-E	1	0.0
4	753.6	33.0	21.2	27.1	87	22.2	4	W-NW	1	0.0
5	763.4	14.8	22.4	18.6	91	12.9	1	SE	2	0.0
6	767.2	21.2	11.0	16.1	98	10.2	2	S-N-E	1	0.0
7	758.4	19.5	13.0	16.2	91	13.8	10	NW	1	5.3
8	755.0	27.3	13.4	20.3	93	16.9	7	NW-W	1	0.0
9	759.5	26.2	11.4	18.8	91	13.8	0	SN	1	0.0
10	752.8	29.0	15.0	22.0	85	18.3	3	NW	2	11.0
Promedio	758.7	22.9	16.3	19.1	91.6	16.3	5.4		1.2	27.3
11	753.2	26.1	14.7	20.4	93	15.9	6	W-S	1	2.73
12	754.8	28.9	15.2	22.1	92	17.9	2	S-N-E	1	2.5
13	753.4	29.3	16.3	22.9	90	17.4	6	SE-SW-S	2	0.0
14	755.6	28.3	12.1	20.2	89	14.6	2	S-W-NW	1	0.4
15	753.8	24.4	13.2	18.8	91	16.8	8	N-NW	1	7.0
16	755.6	21.1	15.4	18.3	91	14.6	9	SE-E	2	68.3
17	755.4	28.1	16.4	22.3	91	14.6	7	E	1	11.0
18	758.4	25.1	14.2	19.6	85	14.3	1	SW	1	0.0
19	760.6	26.5	12.4	19.4	83	14.1	4	SE-N-S	1	0.0
20	760.7	26.8	14.3	20.6	86	15.2	5	SE-S	1	2.8
Promedio	756.1	26.4	14.4	20.4	89	15.5	5		1.1	92.0
21	764.6	24.6	14.7	19.7	98	10.2	1	SW-S	2	0.0
22	767.8	21.9	11.1	16.5	84	12.5	1	S-SE	2	0.0
23	765.3	24.4	12.6	18.5	87	14.4	3	SE-E-NE	1	0.0
24	763.0	26.8	13.8	20.3	91	15.7	0	E-N	1	0.0
25	760.8	28.6	16.0	22.3	75	15.3	0	SW-NW	1	0.0
26	757.8	29.4	18.9	24.2	63	14.2	6	W	1	0.0
27	758.8	32.0	19.9	26.0	68	17.8	0	ENW-E	1	0.0
28	761.8	26.5	17.1	21.8	86	16.3	0	SE-E	2	0.0
29	761.6	27.6	14.2	20.9	69	14.7	7	NE-E	1	0.0
30	759.3	27.2	17.6	22.4	98	20.7	8	N-W	1	0.0
31	756.7	31.2	20.0	25.9	92	21.5	7	NW-NS	0	0.0
Promedio	761.5	27.2	16.4	21.6	83	16.3	3		1.1	0.0
Promedio mensual	758.8	24.8	15.8	20.3	87	15.9	4.1		1.1	119.3

El Jefe de Práctica Agrícola, S. Godoy.

CURSO

DE

AGROLOGÍA

DICTADO EN LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

POR

ANTONIO GIL

Ingeniero Agrónomo--Catedrático de Agricultura General
y Especial de la misma Facultad—Ex-Director
de la Oficina Química Agrícola de la Provincia—Director de la Escuela
Práctica de Agricultura de Santa Catalina.



LA PLATA

TIPOGRAFÍA DE LA ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS

1899

AGROLOGÍA

CAPITULO I

Minerales y rocas que forman la base del suelo arable.

El estudio del suelo en sus relaciones con la vegetación y los medios de modificar su acción sobre la misma, recibe el nombre de *Agrología*. Este término propuesto por M. de Gasparin y adoptado hoy en la literatura agrícola, se emplea para designar la parte de la ciencia agrícola que se ocupa especialmente de la capa arable, de su origen y composición, así como de sus propiedades físicas y químicas.

Bajo el nombre de *capa arable* ó *tierra vegetal*, se comprende una capa de mayor ó menor espesor, que ocupa gran parte de la superficie terrestre en la cual penetran las raíces de las plantas suministrándole los principales elementos de nutrición.

Esta capa está formada de una mezcla de sustancias minerales y orgánicas provenientes de la descomposición de las rocas y de restos vegetales que subsisten en ella, así como de los animales que perecen allí ó han sido trasportados por el hombre.

Considerada de un modo más lato, la capa arable ó tierra vegetal, se compone del suelo ó tierra propiamente dicha, del subsuelo y de las rocas subyacentes.

Por suelo, se entiende según acabamos de indicar, la mezcla de restos minerales y orgánicos, que por medio de las labores y con el agua, aire y gases diversos, concurre á sostener y alimentar las plantas. Según su espesor, esta capa se llama superficial cuando no pasa de 12 á 14 centímetros; media, cuando alcanza de 18 á 25 y profunda cuando excede 25 centímetros.

En rigor todo lo que se halla debajo del suelo debiera designarse por subsuelo; pero siguiendo en esta materia las doctrinas de Thurmman,

daremos este nombre á los detritus que se hallan entre el suelo y las rocas que les sirven de base, á las cuales se les llama *rocas subyacentes*. El subsuelo no solo difiere solamente del suelo por su composición, sino también por ser más tenaz, menos accesible á los agentes atmosféricos y por fin ser muy raras veces removido por los instrumentos de cultivo. El subsuelo se compone casi exclusivamente de los materiales de descomposición local de las rocas subyacentes, mientras que el suelo propiamente dicho, es con frecuencia formado por vía de acarreo.

La importancia del estudio de la Agrología, estriba principalmente en el conocimiento del suelo, del subsuelo y de las rocas subyacentes, de cuyas propiedades depende el carácter de la vegetación en la mayoría de los casos.

Ya hemos dicho que la *capa arable ó tierra vegetal*, es el resultado de la disgregación y descomposición de las rocas que forman la corteza terrestre. Los suelos derivan pues de las rocas; las rocas de los minerales y estos á su vez de los cuerpos simples. Para conocer todas las propiedades de los suelos, es necesario por lo tanto hacer un estudio de los cuerpos simples, de los minerales y de las rocas de cuyos elementos disgregados y algunas veces modificados bajo la acción de los agentes atmosféricos, se hallan constituidos la gran variedad de suelos arables.

Los cuerpos simples de que están formados los minerales son en número de diez y seis. La tabla siguiente indica estos cuerpos con sus símbolos, sus pesos atómicos y sus equivalentes.

ELEMENTOS	SIMBOLOS	PESO ATÓMICO USUAL	EQUIVALENTES
Aluminio	Al.	27.5	13.75
Azoe	Az.	14.0	14.00
Calcio	Ca.	40.0	20.00
Carbono	C.	12.0	6.00
Cloro	Cl.	35.5	35.50
Hierro	Fe.	56.0	28.00
Fluor	Fl.	19.0	19.00
Hidrógeno	H.	1.0	1.00
Magnesio	Mg	24.0	12.00
Manganeso	Mn.	55.0	27.60
Oxígeno	O.	16.0	8.00
Fósforo	Ph.	31.0	31.00
Potasio	K.	39.0	39.00
Silicio	Si.	28.0	14.00
Sodio	Na.	23.0	23.00
Azufre	S.	32.0	16.00

Los minerales más importantes que entran en la constitución de las rocas, son los siguientes:

Cuarzo	Oligoclasa	Talcita	Escorias
Arena cuarzosa	Labrador	Protogina	Cenizas volcánicas
Cuarcita	Anortita	Diorita	Calcita
Grauwaka	Petalita	Ofita	Dolomia
Arcosa	Petrosilex	Pórfiro	Arcillas
Molasa	Micas	Basalto	Esquistos
Samita	Anfiboles	Peridoto	Margas
Silex	Talco	Piroxeno	Fosfato de cal
Asperon	Micasquisto	Dolorita	Yeso
Feldespatos	Gneis	Traquita	Hierro oxidado
Ortosa	Granito	Melafiro	Turba
Albita	Sienita	Lavas	

Cuarzo

SiO_2

Al estado de pureza, el cuarzo no es otra cosa que el cuerpo designado en Química bajo el nombre de *Silice*. Es uno de los minerales más comunes y más abundantes en la naturaleza, y está formado en peso, de 46.67 de silicio y de 53.33 de oxígeno.

Entre los minerales térreos, el cuarzo es el más estable é inalterable. Insensible á la acción de los agentes atmosféricos, este cuerpo es insoluble en el agua, resistente á las heladas, inalterable por los ácidos y de una gran dureza representada en la escala relativa de Mohs por 7, rayando por lo tanto al vidrio y no dejándose rayar por una punta de acero.

Esta sustancia entra en la constitución de todos los suelos en proporciones variables, y puede presentarse bajo dos estados diferentes, á saber:

1º Cristalizado ó de estructura cristalina, en las rocas ígneas y sedimentarias, abundando sin embargo mucho más en las primeras que en las segundas. Estos cristales conservan sus formas y posiciones primitivas.

2º. En fragmentos amorfos formando las arenas silíceas, cantos erráticos, guijarros, chinás, etc. Estas formas y varias otras se encuentran en los terrenos de sedimento y especialmente en los de transporte ó aluvion.

Bajo forma de cristales, el cuarzo entra en la composición de muchas rocas ígneas; forma parte esencial del granito, de la sienita, pegmatita, protogina, de ciertos pórfidos, siendo raro en la traquita y basaltos,

Puede considerarse también como elemento esencial de varias rocas metamórficas tales como las pizarras micáceas, etc.; existe además aunque no como elemento esencial, en gneis, calizas sacaroideas, etc. El cuarzo compacto, de estructura cristalina, forma por si solo rocas como la cuarcita que es rebelde á toda vegetación y que ocupa á veces extensas superficies incultas é improductivas.

El cuarzo en estado amorfo, corresponde esencialmente á los terrenos de sedimento, en los cuales se presenta bajo forma de pudingas, gravas, chinás, etc., ó bien constituyendo las arenas y areniscas. Estas dos últimas, forman depósitos considerables en casi toda la série neptúnica ó sea desde los terrenos primarios, hasta los de acarreo ó de aluviones modernos. Al estado de granos ténues, el cuarzo forma arenas móviles y friables, que constituyen tierras arables arenosas silíceas, poco higroscópicas, eminentemente permeables al agua y al aire, y muy fáciles de trabajar, pero de muy malas condiciones en los países calidos que carecen de riegos naturales ó artificiales, siendo también casi estériles en los puntos expuestos á temperaturas excesivas. Estas tierras silíceas ocupan grandes extensiones en ciertos valles, en la costa de los mares y en los desiertos de Arabia y Sahara. Las rocas silíceas, reunidas por un cemento de naturaleza variable, calcáreo, feldespático ó silíceo, forman las rocas designadas con el nombre de *areniscas* ó *asperones* (1), rocas que reciben de diferentes denominaciones, según la composición química de la materia que sirve de cemento. Entre estas rocas figuras:

1º La *arenisca cuarzosa*, que es por decir así, el tipo de la especie, pues consta de granos de cuarzo de tamaños variables unidos por un cemento silíceo con algunas materias extrañas como ser; óxidos de hierro que la tiñen de diferentes colores, algo de caliza, hojuelas de mica, etc. Además del tacto, que es más aspero que en las otras, este asperon se distingue por los variados tintes que ofrece, siendo los más comunes el blanco gris, algo sucio, uniforme ó alterado á veces por óxidos de hierro que le dan una coloración rojiza ó amarillenta, igual ó rameada en fajas ó zonas. La estructura de esta arenisca, es generalmente compacta; el grano de tamaño variable, llegando á veces á ser tan fino, que parece como fundido en la masa del cemento en cuyo caso, la fractura es concoidea y con brillo ó lustre, por lo cual se

(1) La palabra *arenisca* revela el elemento principal de que se compone esa roca: la arena así como la voz *asperon* con que se distingue, expresa gráficamente uno de sus caracteres más importantes, la aspereza al tacto.

designa también con el nombre de *arenisca lustrosa*. Esta arenisca se encuentra en los terrenos cretáceos y terciarios.

2º La *arkosa*, arenisca formada de granos cuarzosos, mezclados con otros de feldespato, con algo de arcilla y otras sustancias, cementadas todas por sílice. Esta arenisca se encuentra en los terrenos secundarios y terciarios próximos á los granitos con los cuales guarda íntimas relaciones.

3º La *grauwaka* ó *arenisca carbonífera*, formada de granos cuarzosos y á veces de cantitos de mayor tamaño, mezclados con fragmentos de pizarra arcillosa y de materias bituminosas, cementado todo por una materia silíceas, feldespática ó arcillosa. Esta arenisca, es muy común en los terrenos de transición.

4º La *molasa* (1), compuesta de granos de cuarzo generalmente finos, mezclados con partículas de feldespato, caliza y mica, algo de talco y serpentina, fragmentos de conchas y otras enteras, todo reunido por un cemento margoso ó calizo. Por esta última circunstancia, la molasa suele hacer efervescencia con los ácidos; su coloración es verdosa y contiene numerosos restos orgánicos. Esta roca se emplea como piedra de construcción en Suiza cuyas principales ciudades, como Berna, Saint-Gall, Lausana y otras, ostentan hermosos edificios públicos y particulares levantados con esta piedra. En muchas localidades, esta roca se presenta en la superficie del suelo, dando nacimiento á terrenos arenosos, ligeros, fértiles y fáciles de trabajar.

5º La *samita* (2), compuesta de materiales silíceos asociados á materias arcillosas y á la mica, formando el cemento la sílice ó el feldespato. Esta roca lo mismo que la anterior, se emplea para construcciones y para el empedrado. Se encuentra en los terrenos paleozóicos y forma también la base ó piso superior del triás.

Las areniscas se presentan muchas veces en la superficie del suelo, ocupando grande extensiones. Bajo la influencia de los agentes atmosféricos, se disgregan y descomponen perdiendo su feldespato y otras sustancias más ó menos alterables; el único elemento que subsiste, son los granos silíceos que forman tierras arenosas de subsuelo más ó menos impermeable según que la roca subyacente se oponga ó nó á la filtración de las aguas de lluvia.

(1) Llamada así de *molle* blando en italiano y francés, por el estado que ofrece al salir de la cantera y á la facilidad con que entonces se deja tallar.

(2) Del griego *samos*, arena y *litos*, piedra.

Los detritus de las areniscas de las montañas y de las faldas, son arrastrados por las aguas de lluvia á los valles donde forman terrenos silíceos arenosos, eminentemente apropiados para la creación de praderas y para el cultivo de tubérculos.

El cuarzo puede aún presentarse bajo la forma de *silex* (1), roca compuesta esencialmente de cuarzo amorfo, mezclada á menudo con arcilla y óxidos de hierro, sustancias que le quitan su natural transparencia y le comunican tintes variados. Este *silex*, forma tierras *gujijas* (2) poco apropiadas al cultivo, ocasionando un desgaste rápido y frecuentes roturas á los instrumentos de cultivo empleados para remover sus capas.

Esta roca se emplea en muchos puntos para el empedrado y hasta para construcciones. Es una piedra sólida, resistente al agua y á las heladas.

Cuando el *silex* ofrece una estructura celular y cavernosa, hallándose estas cavernas ocupadas por arcilla más ó menos endurecida, la roca recibe el nombre de *moleña* ó *silex molar*. Esta roca, se destina á la fabricación de piedras de molino, constituyendo también una excelente piedra para construcciones.

Citaremos por último como variedades de cuarzo litoideo el *opalo*, de lustre resinoso y craso, de color blando lechoso ó aún más ó menos azulado, recibiendo el nombre de piedra de Menil en los alrededores de París (Menilmontant); *Calcedonia* que es un pedernal de colores claros, traslucido; *ágata*, cuando es casi transparente, blanca gris y también compuesta de fajas de distintos colores; si la tinta dominante en las ágatas es amarilla ó anaranjada, recibe el nombre de *Sardonix* ó *Cornalina* cuando roja, si azul, *zafirina* y por último si los colores aparecen distribuidos en fajas concéntricas, recibe el nombre de *onix*.

Todas las variedades de cuarzo amorfo abundan en la República Argentina, existiendo algunas formas muy importantes en Uruguay, Rio Negro y territorio de Misiones. Llamen particularmente la atención las *geodas* ó *piedras de agua*, formadas por la acumulación de capas centrípetas de cuarzo amorfo que conservan en su interior el agua de cristalización.

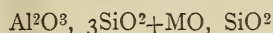
En cuanto á los cuarzos cristalinos, han llamado la atención los cristales con brillo adamantino provenientes de la sierra de Cura-Malal que fueron llamados *argentine diamonds*.

(1) Pedernal ó piedra de chispa.

(2) Gujjarros.

Feldespatos ⁽¹⁾

Los feldespatos son minerales de la mayor importancia en Agrología, puesto que entran en la composición de casi todas las rocas ígneas de donde derivan directa ó indirectamente todas las tierras arables. Los feldespatos en general, son silicatos dobles de alumina, base fija y constante y de potasa, sosa, cal, magnesia, etc., que se sustituyen y reemplazan en proporciones determinadas pero dejando casi siempre un residuo de las demás. Así es que son muy pocos los feldespatos que dejen de presentar además de su propia base, vestigios de las otras. De modo que según la definición que acabamos de dar, los feldespatos pueden representarse por la fórmula general:



Es decir que resultan de la asociación del silicato de alumina con otro silicato cuya base MO, puede ser la potasa, soda, cal, etc. M. expresa el metal de uno estos óxidos.

Todos los minerales de este grupo, se presentan en la naturaleza afectando formas geométricas determinadas por cada una ó en masa.

Las especies más importantes del punto de vista de la Agrología son las siguientes:

FELDESPATO ORTOSA ⁽²⁾

Silicato anhidro de alumina.

Fórmula química: $\text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^2 + \text{KO}, \text{SiO}^2$.

Este feldespato llamado comunmente *feldespato potásico*, ofrece por forma primitiva un prisma romboidal oblicuo; lustre vítreo ó lapídeo á veces son reflejos nacarados, transparente, traslucido ú opaco; puro es incoloro ó de un color blanco, impuro es agrisado, rojo de carne ó de ladrillo, verde oscuro ó verde claro. Ocupa el n° 6 en la escala relativa de Mohs, rayando por lo tanto la favorita y dejándose rayar por el cuarzo. Su peso específico es de 2.5 á 2.8. Por medio del soplete se

(1) Esta palabra, alemana de origen, deriva de *feld*, campo, y *spath*, hojoso ó laminar.

(2) Llamado también *feldespato fusible*, *adularia*, *petuncé*, etc.

funde en los bordes, aunque con dificultad, en un esmalte blanco; mezclado con el borax, se funde en un vidrio transparente. Su composición química más general es la siguiente:

Sílice.	64 á 68 %
Alumina.	17 á 29 »
Potasa	7 á 14 »
Sosa	1 á 6 »
Cal	0.3 á 2 »
Magnesia y óxidos de hierro. . .	0 á 1 »

Esta composición, indica que el feldespato ortosa está constituido esencialmente por un silicato de alumina y de potasa; pero parte de esta última base, puede estar sustituida por la sosa, cuya proporción llega en algunos ejemplares, a 7% y también, por pequeñas cantidades de óxido de cal, magnesia, etc.

El feldespato ortosa y el cuarzo, forman la mayor parte de la corteza de nuestro globo, siendo uno y otro, las dos especies minerales más importantes de las rocas cristalinas antiguas y modernas. El feldespato ortosa, forma por sí solo capas de estructura granuda ó compacta y de mayor ó menor espesor en medio de los gneis; la roca *leptinita* y aún la *pegmatita*, puede decirse que están compuestas de este feldespato. Unido con el cuarzo y la mica, forman los granitos; con el cuarzo y el anfíbol, la roca denominada *sienita*; con el mismo cuarzo y el talco, la *protogina*; unida á la mica, forma los gneis, entrando también como elemento esencial de varias otras rocas. Estas diversas rocas aparecen en muchas regiones en la superficie del suelo ocupando grandes extensiones. Se comprende de ahí, el papel importante del feldespato ortosa en la constitución de las tierras arables.

El feldespato ortosa no es estable é inalterable como el cuarzo. Expuesto por más ó ménos tiempo á la acción lenta del agua y del ácido carbónico, se descompone y su potasa se transforma en carbonato de potasa soluble en el agua. Los cristales de ortosa quedan así descompuestos, dejando como residuo el silicato de alumina que fija una porción de agua dando origen á la arcilla ó kaolin. Una parte del carbonato de potasa que procede de la descomposición del ortosa, es arrastrado por las aguas de lluvia, quedando otra porción unida al silicato de alumina que queda de residuo. Este hecho, explica la presencia de la potasa en la mayor parte de las arcillas. Volveremos á tratar este punto con mayor extensión al estudiar la descomposición de los silicatos.

FELDESPATO ALBITA (1)

Silicato anhidro de alumina y de sosa.

Fórmula química: $\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2 + \text{NaO}, \text{SiO}_2$.

Esta especie de feldespato, ofrece por forma primitiva, un prisma romboidal oblicuo no simétrico; con frecuencia los cristales aparecen estriados, carácter de mucho valor. Su nombre lo debe al color dominante de sus cristales, que es el blanco de leche ó blanco agrisado, traslucidos y raras veces transparentes. Su peso específico es de 2.6 á 2.7 y su dureza comprendida entre 6 y 6.5; raya al vidrio y se deja rayar por el cuarzo. Se funde aunque con dificultad en un esmalte blanco comunicando á la llama de soplete un color amarillo.

Su composición química en peso es de:

Sílice.	66 á 69 %
Alumina	18 á 20 »
Sosa	11 á 12 »
Cal y Potasa	1 á 5 »

El feldespato albita, es ménos abundante que el ortosa, encontrándose lo mismo que éste en las rocas cristalinas. Se une con el anfiból para formar las *dioritas* y diversos pórfidos; se halla como elemento accidental ya sea en cristales, ya en venas más ó ménos compactas en los granitos comunes, sienitas, etc. Este mineral no entra sinó muy raras veces en la composición del suelo, no teniendo tampoco la importancia del ortosa, puesto que la soda que proviene de la descomposición del feldespato albita, no tiene el valor de la potasa en la nutrición de los vegetales.

FELDESPATO OLIGOCLASA (2)

Silicato de alumina, de sosa y de cal.

Fórmula química: $\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{SiO}_2)^3 + (\text{NaO}, \text{CaO}), \text{SiO}_2$.

Este feldespato, cristaliza en un prisma romboidal oblicuo, no simétrico; su color, es gris claro ó verde rojizo. Su densidad es de 2.69 á 2.75; su dureza es de 6.5, es decir, que raya á la fosforita y se deja

(1) Se denomina también *periclina*, *tetartina*, *sanidina*, *chorlo blanco*, etc.

(2) Este mineral se rompe ó fractura con mucha dificultad, de donde toma el nombre de oligoclase (*olipsos*, poco, *jliyo*, yo rompo).

rayar por el cuarzo. Se funde al soplete en un esmalte blanco; insoluble en los ácidos.

Su composición en peso es de:

Sílice	62 %
Alumina	24 »
Sosa.	6 á 12 »
Cal.	1 á 6 »
Oxido férrico y magnesia	0.10 á 0.50

Las proporciones de sosa, cal, potasa y fierro son variables en los diferentes ejemplares hasta el punto que unos contienen hasta 8 % de cal, lo que demuestra la transición entre una especie y otra. El feldespato oligoclasa, no forma rocas especiales, entra lo mismo que el albíta asociado con otros minerales en la composición de diversas rocas porfídicas y traquíticas.

Las rocas que contienen este feldespato en su composición, suministran por su disgregación y descomposición al suelo á que dan origen una cierta cantidad de cal, uno de los elementos minerales más importantes de la capa arable, por contribuir directamente á la nutrición vegetal. Las rocas graníticas compuestas á la vez de feldespato ortosa y oligoclasa (*riacolita*), dan origen á suelos arables que contienen á la vez una cierta cantidad de potasa y de cal, elementos minerales sin los cuales los cultivos no podrían dar resultados satisfactorios. Cuando el suelo se halla desprovisto de estos elementos minerales, es menester incorporarlos bajo alguna forma.

Se designa bajo el nombre de *andesita*, un silicato doble de alumina, de soda y cal que se distingue de la oligoclasa, en que su segunda base se halla al estado de bisilicato. Ha sido observado solo en pequeños cristales blancos, diseminado en los pórfidos anfibólicos que constituyen la roca llamada andesita, la cual forma la base de los Andes en la América Central.

LABRADORITA Ó FELDESPATO LABRADOR (1)

Silicato de alumina, de cal y de sosa.

Fórmula química: $Al_2O_3, (SiO_3)^2 + (CaO, NaO), SiO_2$

Este mineral, se presenta rara vez cristalizado en prismas romboidales oblicuos; los cristales presentan en la mayor parte de los casos, he-

(1) Se conoce también con el nombre de *feldespato opalino* y *vosgita*

mitropias bien manifestas ó surcos paralelos. Por lo común, la labradorita se presenta en masas laminares de color gris de humo ó gris ceniciento; su lustre es anacarado, traslucido, ofreciendo reflejos metálicos intensos de azul, amarillo, rojo ó verde. Su dureza es de 6; raya al ortosa y se deja rayar por el cuarzo, estando representado su peso específico por 2.7. Este mineral, se funde con alguna dificultad en el soplete, aunque no con tanta como la oligoclasa. Es el único feldespato soluble en los ácidos. Reducido en polvo, se disuelve en los ácidos clorídrico y sulfúrico concentrados, dando su solución un precipitado blanco abundante por el oxalato amónico.

Su composición en peso es de:

Sílice.	52 á 56 %
Alumina.	24 á 27 »
Cal	6 á 13 »
Soda	3 á 5 »

Este mineral, puede decirse que forma la base de las rocas volcánicas y especialmente de los basaltos; unida á la hiperstena ó al piroxeno, la labradorita forma las rocas designadas con el nombre de *hiperita* y los *pórfidos negros*. Las rocas volcánicas forman al disgregarse y descomponerse, suelos que gozan de una gran fertilidad lo que se comprende fácilmente al considerar los elementos que entran en su composición, tales como la potasa, cal y algunas veces el ácido fosfórico, tres elementos que con ayuda del azoe, forman un alimento que satisface á todas las necesidades de las plantas cultivadas.

Además de los minerales feldespáticos descriptos anteriormente, se encuentran en la naturaleza la *anortita* y la *petalita* que en realidad carecen de importancia del punto de vista agrológico. El primero llamado también *espato de espejo*, es un silicato de alumina y de cal muy poco abundante que se presenta en cristales muy brillantes de color blanco, tapizando las cavidades de algunas rocas eruptivas. El segundo, es un silicato de alumina y de litina ménos importante aunque el anterior. Se presenta por lo común en masas laminares, traslucido y de brillo metálico.

Según M. de Lapparent, los minerales designados con los nombres de *petrosilex*, *obsidiana* y *pedra pomez*, pueden ser considerados por lo ménos en parte, como variedades del feldespato ortosa de textura amorfa.

El *petrosilex*, es de textura compacta, fractura astillosa ó cérea y

El nombre labrador, deriva de las costas del Labrador (Estados Unidos de América) en donde se encuentra.

de aspecto muy parecido al pedernal, jaspes y ágatas de cuyos minerales se distingue por la propiedad de fundirse en un esmalte blanco; por esta razón, se le ha denominado también *feldespató ú horstein fusible*. Sus colores varían entre el gris verdoso, negruzco y á veces rojizo.

La *obsidiana* (1), designada aun con los nombres de *vidrio de los volcanes y espejo de los Incas*, se presenta en masas vítreas, de fractura concoidea, brillo intenso, trasluciente en los bordes y de color negro, verde oscuro y pardo rojizo; ofrece casi siempre, el aspecto de un vidrio traslucido ó semi-transparente y algunos ejemplares el de un esmalte. Este mineral, se halla en los volcanes modernos y antiguos formando grandes masas como se observa en Méjico y en el Perú. Se la encuentra también en la República Argentina en mantas ó capas alrededor de los cráteres de los volcanes, principalmente en la Patagonia.

La *piedra pomez* (2) ó *pumita*, se presenta en masas esponjosas, más ligeras que el agua, de color blanco agrisado y gris nacarado ó sucio, de lustre sedoso y áspera al tacto. Las cavidades ó pozos que se encuentran en la masa de este mineral, son generalmente largas y estrechas, muchas veces paralelas unas á otras ó más ó menos redondeadas. Este mineral, se encuentra en unión de la obsidiana, en los volcanes antiguos y modernos y es expulsada de estos junto con las cenizas en globos ó masas de tamaño variable. Se utiliza gracias á su resistencia y ligereza, como piedra de construcción y para pulir las maderas y varias sustancias metálicas.

Pueden considerarse como formando parte de los feldespatos amorfos, las *cenizas volcánicas* cuerpo pulverulento, de color blanco ó blanco ceniciento, formado por una enorme cantidad de pequeños cristales (*microlitos*) de forma variable que son expulsados en columna en el primer período de erupción de los volcanes.

También forman parte de los feldespatos amorfos, varios otros minerales mal definidos, tales como la *perlita*, *retinita saussurita*, etc., sin importancia agrológica.

(1) En memoria de Osidio, que fué el que por primera vez la trajo de Etiopia.

(2) Del latín *pumex*, piedra para pulimentar; se deriva también de espuma, por cuya razón algunos la llaman pumita.

Micas (1)

Bajo esta denominación se comprenden varios minerales de composición muy variable, pero presentando caracteres exteriores comunes fáciles de reconocer y distinguir. Por lo común, ofrecen una estructura hojosa ó laminar, su brillo es metaloideo, algo untuoso al tacto, las láminas que se separan en otras muy finas por la sola acción de la uña con la cual se deja rayar con suma facilidad, son flexibles y elásticas, que es lo que la distingue del talco. Se encuentra bajo forma de pajuelas muy brillantes, de color amarillo, blanco, negro y á veces dorado en los granitos, asperones, entre las arenas de muchos terrenos de sedimento y hasta en la tierra vegetal. Juzgándola tan solo por el color y brillo, el vulgo la suele confundir muchas veces con el oro y la plata.

Los minerales incluidos en este grupo, están constituidos por un silicato de alumina combinado con otro silicato alcalino-férrico ó de cal ó magnesia, entrando en algunos cierta cantidad de agua y de ácido fluorhídrico.

Se dividen según su composición, en tres grupos principales:

- 1º Micas negras ó ferro-magnésicas;
- 2º Micas blancas ó potásicas;
- 3º Micas litínicas ó lepidólitas.

Las micas negras ferro-magnésicas de los granitos, gneis, miscasquistos, sienitas, etc., están compuestas según M. Lapparent de:

Anhídrido silícico	SiO ²	40 %
Alumina	Al ² O ³	15 á 16 %
Óxido férrico	Fe ² O ³	2 á 5 %
Oxido ferroso	FeO	4 á 15 %
Magnesia	MgO	16 á 26 %
Óxido potásico	K ² O	7 á 8 %
Óxido sódico	Na ² O	0 á 5 %
Agua	H ² O	0 á 4 %

Las micas blancas, llamadas micas potásicas están compuestas de:

Anhídrido silícico	SiO ²	45.5 %
Alumina	Al ² O ³	36.5 %

(1) (Del verbo latino *micare*, brillar.) Se conoce también con los nombres de vidrio de los volcanes, plata y oro de gato, etc.

Óxido férrico	Fe ² O ³	1.0 ‰
Oxido ferroso	FeO	1.0 ‰
Magnesia	MgO	0.5 »
Cal.	CaO	0.3 ‰
Potasa.	K ² O	9.0 ‰
Soda	Na ² O	0.7 ‰
Agua	H ² O	5.0 ‰
Fluor.	Fl	13.0 ‰

Según este análisis, se vé que las micas potásicas solo contienen 1 á 2 ‰ más de potasa que las otras variedades.

Con escepción del cuarzo y feldespatos, puede decirse que las micas contituyen el mineral más abundante de la corteza terrestre. Forman parte de los granitos comunes, de la sienita, del gneis y de muchas pizarras; se encuentran en gran cantidad en los terrenos sedimentarios y en particular en los formados por vía de acarreo, procedente de la descomposición de las rocas igneas y metamórficas. Por su descomposición lenta en el suelo, suministran varias sustancias indispensables á la vegetación, tales como la potasa, cal, magnesia, etc.

La *moscowita*, que es una mica blanca, es empleada debido á su elasticidad y transparencia, en lugar del vidrio en los buques, estufas y objetos de arte.

Anfiboles (1)

Bajo esta denominación, se comprenden varios minerales que ofrecen los caracteres siguientes: son silicatos de cal, magnesia ó protóxido de hierro que cristalizan en un prisma romboidal oblicuo; sus colores más frecuentes son el blanco, gris, verde ó negro. Su dureza es de 5.6, se rayan por el ortosa y por una punta de acero, estando comprendido su peso específico entre 2.9 y 3.5. Por medio del soplete, se funden en un glóbulo de color verde, agrisado ó negro; insolubles ó muy poco solubles en los ácidos. Comprenden tres sub-especies según el color y composición.

1º La *tremolita*, compuesto de sílice, cal, magnesia y algo de protóxido de hierro; es un anfíbol blanco ó gris verdoso, de estructura fibrosa que se funde en un vidrio blanco. Su composición es según Damour:

(1) *De anfíbolos*, dudoso, porque los minerales comprendidos en esta sección, se confunden con otros cuerpos que solo se asemejan por sus caracteres exteriores,

Sílice	58 07 %
Cal	12.99 »
Magnesia	24.46 »
Oxido ferroso	1.82 »
Alumina	(rastros)

Se encuentra en algunas rocas primitivas.

2º La *horblenda*, es un mineral negro y opaco de estructura laminar y con frecuencia fibrosa; otras veces granulosa. En su composición entra la sílice, cal, magnesia y el hierro que es el elemento predominante. Este mineral entra en muchas rocas como elemento esencial, constituyendo por si solo la roca llamada *anfíbolita*; entra por lo ménos en una tercera parte en la composición de la *sienita*; asociado al feldespato albita, constituye las *dioritas*, rocas básicas de la mayor importancia y en fin se encuentra en los terrenos volcánicos, particularmente en las *traquitas*.

3º La *actinota*, es un anfíbol de color verde claro, de lustre vítreo, que se presenta en masas bacilares y también fibrosas, entrando en su composición la magnesia, la cal y el hierro. Entra lo mismo que la tremolita en la composición de algunas rocas primitivas.

Este anfíbol, es empleado por los indios de la América Meridional para la fabricación de hachas y otras armas. Funde al soplete en un esmalte verde. Su composición en peso es de:

Sílice	55.50 %
Magnesia	22.56 »
Cal.	13.46 »
Oxido ferroso	6.25 »

Piroxenos (1)

Comprenden minerales muy afines á los anfíboles, constituidos por un silicato de cal ó de magnesia, siendo esta última base sustituida en todo ó en parte y en proporciones atómicas bien determinadas, por el protóxido de hierro ó el de manganeso. Se distinguen de los anfíboles, por su aspecto casi siempre vítreo, lustre menos intenso y por ser ménos fusibles. Hay piroxenos calizo-magnésicos, calizo-magnésíferos y calizo-ferruginoso. Los primeros y segundos, entran en la composición de varias rocas plutónicas y en las rocas metamórficas; los últimos forman parte de los productos volcánicos más modernos y de ciertos pórfidos.

(1) Esta palabra es derivada de dos raices, *pyr* fuego, y *xenos*, huesped.

La descomposición lenta del piroxeno, suministra varios elementos á la tierra vegetal, tales como cal, magnesia, etc.

Como apéndice á los anfíboles y piroxenos, citaremos el *asbesto* que se presenta de color gris verdoso, flexible, tenaz, de estructura fibrosa y el *amianto* que consta de fibras muy finas y separadas, de lustre sedoso intenso de una densidad interior á la del agua, y de un blanco puro en muchos ejemplares. En realidad no hay una diferencia notable entre estas dos sustancias, distinguiéndose únicamente en las fibras del asbesto, están más unidas y son más ásperas que las del amianto. Estos minerales son incombustibles á las temperaturas ordinarias, pero se funden por medio del soplete y se convierten en una perla que presenta colores diferentes según las variedades. Se emplea para filtros en las industrias y laboratorios químicos, así como para la fabricación de tejidos incombustibles.

Talco.

Silicato de magnesia hidratado.

Fórmula química: $(\text{MgO})^4, (\text{SiO}_2)^3 + \text{HO}$.

Este mineral ofrece un estructura laminar ó escamosa, untuoso al tacto, flexible pero no elástico, por cuyo caracter se separa de la mica que es elástica. Su densidad es de 2.6 á 2.8 y su dureza está representada por 1 á 1.5. Déjase rayar por la uña, constituyendo el mineral más blanco que se conoce, por cuya razón ocupa el primer tipo de la escala relativa de Mhs. Se funde con mucha dificultad, desprende agua en el tubo de ensayo, mediante la acción del calor y es insoluble en los ácidos. El color más frecuente que presenta este mineral es el verde claro, blanco, blanco sucio ó amarillento. Su composición en peso es de:

Sílice.	62 á 63 %
Magnesia	32 á 33 »
Óxido ferroso.	1 á 5 »
Agua	3 á 5 »

El talco forma ya sea solo ó asociado á otros elementos minerales, masas considerables en los terrenos primitivos; asociado con el feldespato ortosa y el cuarzo, forma la roca denominada *protogina*, entrando también en la composición de varias rocas metamórficas. Este mineral, comunica al suelo propiedades físicas especiales, pero los elementos de que está compuesto, contribuyen muy poco á la fertilidad de las tierras arables. Tiene muchas aplicaciones en la industria como lubricante y en pintura. Abunda en la República Argentina, en Salta y Jujuy.

Hay un silicato de magnesia más hidratado que el talco al cual se le denomina *esteatita* ó *jabon de saastre*, que es amorfo, de estructura generalmente escamosa, formando á veces mantos poderosos, de color blanco puro ó agrisado. Se deja cortar con el cuchillo, hallándose en los suelos parágenesis con exquistos arcillosos y talcos. Tiene numerosas aplicaciones, ya sea para lápices de pizarra ó para fabricación de vasijas ú otros aparatos. Abunda en el Tandil.

La *serpentina* ú *ofita*, es también un silicato hidratado de magnesia, de color que varía del verde al negro verdoso. Se halla en grandes masas formando montañas de forma cónica y en filones que han atravesado capas de diferentes terrenos neptúnicos.

Con el nombre de *espumita* ó *espuma de mar*, se designa un silicato de magnesia blanco ó agrisado, poroso, secante á la lengua, de lustre mate que se destina para la fabricación de hornillos y pipas de fumar. El más apreciado proviene de las tierras del Líbano.

Granito.

Es una roca compuesta esencialmente de feldespato ortosa, de cuarzo y de mica en proporciones variables. Su estructura es granosa, compacta y semi-cristalina; sus colores varían mucho y dependen casi siempre del feldespato y mica. La tinta más común, es la gris alterada por manchas de mica negra y otras sustancias. La dureza y resistencia á los agentes atmosféricos, está en razón directa del predominio del cuarzo é inversamente á la del feldespato y mica. Se presenta generalmente en grandes masas recorridas por grietas ó hendiduras que suelen comunicarle un aspecto de falsa estratificación.

Esta roca, forma la base fundamental de la corteza terrestre y se la encuentra en todos los países ocupando grandes superficies.

Los suelos provenientes de la descomposición de los granitos, son generalmente ricos en potasa, pero en cambio, el ácido fosfórico y la cal, no se hallan en proporciones suficientes para satisfacer las necesidades de la mayor parte de las plantas cultivadas. Son generalmente tierras pobres, pero que pueden convertirse en tierras muy productivas por la adición de estiércoles, abonos químicos, y con la incorporación de sustancias calcáreas. Es una excelente piedra de construcción, si bien hay que buscar para este objeto, las variedades de grano fino y rico en cuarzo.

Pegmatita ó granito escrito.

La pegmatita ó granito abortado, es una roca granítica compuesta casi únicamente de feldespato ortosa y de cuarzo. Su color es generalmente gris claro ó rosado, y su estructura granosa ó laminar. Esta roca resiste poco á la acción de los agentes exteriores, á causa del predominio del feldespato, convirtiéndose al cabo de poco tiempo de exposición al aire y al agua, en arcilla pura ó kaolin. Ofrece dos variedades llamadas *gráfica* y *petunzé* (1), En la primera, los cristales de cuarzo se presentan como enclavados en la masa del feldespato y en una disposición tal, que la sección transversal de la roca presenta el aspectos de inscripciones hebráicas, circunstancia á la cual debe su nombre. En la segunda variedad, los granos de cuarzo se hallan diseminados en la masa feldespática en muy pequeña cantidad, por cuya razon se descompone más fácilmente y suministra arcilla más pura.

Sienita ó granito anfibólico.

Dáse este nombre, á una roca granítica compuesta esencialmente de cuarzo, feldespato ortosa y anfíbol negro (*hornblenda*). Su estructura es laminar ó granosa, y su coloración depende en gran parte de la del feldespato. Los tintes más comunes, son el gris, el rojo y el moreno. Por su desagregación, da lugar á tierras arables que no difieren de las que proceden del granito, sinó por una mayor proporción de cal, suministrada por la descomposición del anfíbol, que en esta roca reemplaza á la mica del granito. Sin embargo, la cantidad del calcio es insuficiente para las necesidades de la vegetación.

Protogina (2) ó granito talcoso.

Esta roca está compuesta de feldespato ortosa, cuarzo y talco. Presenta una estructura granosa ó laminar y una apariencia análoga al granito, aunque es más suave y untuosa al tacto por la presencia del

(1) De *pe-tung-shi* en chino.

(2) De *protos*, primero, *genos*, engendrado, Saussure le dió este nombre creyendo que era una de las primeras rocas formadas, suponiendo equivocadamente que el Mónt-Blanc, por ser la montaña más alta de Europa,

talco. Se distingue también del granito, por la tendencia en tomar la estructura pizarrosa ó estratificada en grandes masas, presentando un color gris, verdoso ó rojizo con cristales accidentales de mica y otras sustancias minerales. Las tierras arables derivadas de la protogina, ofrecen propiedades semejantes á los suelos graníticos.

Pórfidos ⁽¹⁾

Estas rocas están formadas por una masa de feldespato ortosa ó albita, con cristales de la misma sustancia ó de cuarzo y de mica, ofreciendo una composición análoga al granito, pero de estructura diferente. Del fondo de la masa feldespática uniforme, se destacan cristales de feldespato, de cuarzo y de mica. Esta masa es rojiza, azulada ó violácea y los cristales de feldespato son blanquecinos y de formas muy netas. El cuarzo se presenta amenudo en forma de cristales bi-piramidales alojados en la masa feldespática.

Según el elemento que predomina en su composición, los pórfidos se dividen en cuatro especies á saber:

1º El *ortófido*, pórfido compuesto de una pasta de ortosa (*petroxilex*) con cristales engastados, generalmente del mismo feldespato. Este pórfido ofrece á su vez una porción de variedades fundadas en la estructura y en la naturaleza de la sustancias accesorias que se presentan en su masa. Su color más dominante es el rojo.

2º El *albitófido*, compuesto de feldespato albita con cristales del mismo engastados en la masa, con nódulos calizos, geodas de cuarzo y otros elementos accesorios. El color dominante es el negro. Lo mismo que el anterior, presenta algunas variedades fundadas en diferencia de estructura y de la presencia de los elementos accesorios.

3º El *labradófido*, pórfido formado de feldespato labrador con cristales del mismo engastados en su masa, acompañándolo á veces, nódulos calizos, piroxeno, nódulos cuarzosos y otras sustancias como elementos accidentales ó accesorias. El color dominante es el verde.

debía ser la más antigua. Sin embargo, se sabe hoy que es la más moderna y debió variarse el nombre de esta roca tan abundante en los Alpes, á fin de no inducir en errores, pero ya es difícil sustituirle por otro, por haber entrado en el uso común.

(1) Esta denominación, deriva del griego *porphyra* que significa rojo ó púrpura. En un principio se aplicó este nombre á una piedra de color rojo

4º El *oligofido*, formado de una pasta de oligoclasa y cristales generalmente del mismo feldespato engastados en ella. Se distingue de los demás pórfidos por el color azul que le es característico. Se emplea como piedra de adorno.

La descomposición de los pórfidos, dá lugar á una tierra vegetal muy poco fértil, á causa de la ausencia de la cal y del ácido fosfórico. La potasa se encuentra siempre en cantidad suficiente para las necesidades de la vegetación. Sin embargo, las regiones altas formadas por estas rocas, están cubiertas por lo común de bosques que crecen con lozanía y la arcilla que suministran por su descomposición, es arrastrada por las aguas á los valles en donde forma tierras muy aparentes para praderas. Los abonos calcáreos mejoran considerablemente las calidades de esta tierra vegetal haciéndola más fértil.

Basalto (1)

Se dá este nombre, á una roca compacta formada por la reunión de feldespato labrador y piroxeno, fundidas de tal modo ambas sustancias, que no pueden distinguirse ni aún con el auxilio de la lente. Figuran además como elementos accesorios la mica y riñones de peridotol olivino.

El *peridotol olivino*, llamado así por su color aceituna, es un silicato de magnesia y protóxido de hierro cuya fórmula es $(\text{MgO}, \text{FeO})^3, \text{SiO}^2$. Se encuentra diseminado en cristales, en granos ó en masas granudas en las rocas volcánicas. Se halla con frecuencia en los basaltos y en las traquitas.

El peridotol olivino, llamado también *crisolita*, es de aspecto vítreo, de color verde amarillento, verde claro ó de aceituna; trasparente ó traslucido. Infusible en el soplete, solo ofrece un principio de fusión cuando contiene gran cantidad de óxido de hierro. Es soluble en los ácidos concentrados, y su densidad es de 3.3 á 3.5. Su dureza es de 6.5 á 7; raya al feldespato y se deja rayar aunque con dificultad por el cuarzo.

La masa del basalto, está constituida esencialmente de feldespato

cuya superficie se hallaba sembrada de manchitas blancas (pórfido rojo antiguo), pero más tarde y por abuso de lenguaje, se aplicó á rocas de matices diversos, aunque de la misma estructura.

(1) Esta palabra fué usada por Plinio para designar las rocas de coloración negra, derivada de *basal*, que en lenguaje etiópico quiere decir hierro. Junto con las traquitas y lavas, constituye el orden de las rocas ígneas modernas.

labrador y piroxeno, formando una roca azulada oscura y algunas veces completamente negra, de grano generalmente muy fino, de estructura compacta, otras veces cavernosa ó celular. El carácter más distintivo de esta roca, es la tendencia en adquirir la forma esférica ó globular, carácter que se pone de manifiesto sobre todo en aquellos puntos en que sufre una descomposición más ó menos rápida, operación que se verifica por capas del exterior hácia el centro. De esta tendencia en adquirir la forma esférica resulta el aspecto prismático que con frecuencia se observa en su propio criadero, consecuencia natural debida á la presión que ejercen unas esferas sobre otras al tiempo de desarrollarse.

Esta roca ofrece muchas variedades debidas á las diferencias de estructura y á la presencia ó ausencia de elementos accidentales. Por su descomposición, suministra suelos arables que gozan de una gran fertilidad; el feldespato labrador y el piroxeno al descomponerse, proporcionan cal y potasa en cantidad suficiente para las necesidades de la vegetación. Además de estas sustancias, el análisis acusa la presencia del fosfato de cal. Estos tres elementos reunidos comunican al suelo basáltico una fertilidad muy superior al suelo granítico.

Bajo la denominación de *peperino*, se designa una variedad térrea de basalto, resultado de la cementación por la cal ó la sílice, de las cenizas y lapilli ó lava de las erupciones basálticas ó del resultado de la descomposición de aquella roca. El peperino suele ofrecer accidentalmente fierro oligisto piroxeno, mica y restos orgánicos. Presenta colores mas bien claros que oscuros, predominando por lo general el tinte gris amarillento. Es una excelente piedra de construcción.

Traquita ⁽¹⁾

Esta roca está formada de riacolita compacta ó bien ligeramente granuda y áspera al tacto, mezclada con pequeñas hojuelas de mica, anfíbol, piroxeno y fierro titanado (2). El primer carácter de esta roca, es el que justifica el nombre que lleva ó sea la aspereza al tacto; la estructura es térrea, compacta, celular, fibrosa cuando pasa á la piedra pomez y aporficada y granitoidea cuando establece tránsito con el granito. El color de esta roca es variable; sin embargo, las tintas claras como el gris sucio ó pardo son las que predominan. Unas veces el

(1) Esta palabra deriva de *traxís* que en griego significa áspero al tacto.

(2) Compuesto formado bajo la acción del ácido titánico sobre el fierro.

color es uniforme, otras con manchitas oscuras debidas al piroxeno ó á la mica y en fin, otras veces se presenta más ó menos oscura, con cristales blancos de feldespato formando la variedad llamada *piperno* por los italianos. Se presenta en masa ó en columna como los basaltos.

La *riacolita*, que forma parte de la traquita, es un feldespato muy afine al ortosa del cual se distingue por su estructura vítrea y requetrajada, por su color gris claro y por su composición cuantitativa y cualitativa diferente, puesto que en la riacolita existe con suma frecuencia la sosa y magnesia mientras que en el ortosa, estas bases se encuentran muy rara vez, sobre todo la segunda. La riacolita es pues, un silicato de alumina, potasa, sosa, cal y aún magnesia en proporciones no bien definidas.

Las traquitas se descomponen con suma facilidad en atención á su naturaleza eminentemente feldespática, dando por resultado una arcilla que se utiliza en muchos puntos en la alfarería, y forma además una tierra vegetal de las más feraces.

Lava.

Esta denominación se aplica á todos los productos sólidos de composición variable que arrojan los volcanes modernos. En la composición de esta sutancia, figuran varios feldespatos reunidos al piroxeno. La estructura de esta roca es compacta. celular ó cavernosa; de color oscuro por lo común y casi negro á veces. Es una piedra de mucha dureza y tenacidad. Esta sustancia forma todos los volcanes activos y apagados de la época actual, encontrándose en dichas localidades en grandes masas en forma de cordones ó bien en capas imitando una falsa estratificación. Algunas veces presenta una estructura celular y cavernosa y en pequeños fragmentos irregulares que sobrenadan en el agua en cuyo caso recibe el nombre de *lapilli*. Si el tamaño se reduce aún más, constituye la *grava*, *arena* y *ceniza lávica*.

La lava proporciona una piedra excelente para construcciones y para el empedrado, y su descomposición, una tierra vegetal sumamente feraz como lo acredita la vegetación exuberante de los alrededores de Nápoles y de Etna.

Calizas. CaO , Co^2

El estudio de las rocas calizas, es uno de los más importantes de la Agrología. El carbonato de cal de que estan compuestas esen-

